



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①② Offenlegungsschrift
①⑩ DE 197 32 153 A 1

⑤① Int. Cl.⁸:
G 07 C 9/00
G 06 T 7/60

②① Aktenzeichen: 197 32 153.4
②② Anmeldetag: 25. 7. 97
④③ Offenlegungstag: 5. 2. 98

DE 197 32 153 A 1

③⑩ Unionspriorität:
8-219100 02.08.96 JP

⑦① Anmelder:
Omron Corp., Kyoto, JP

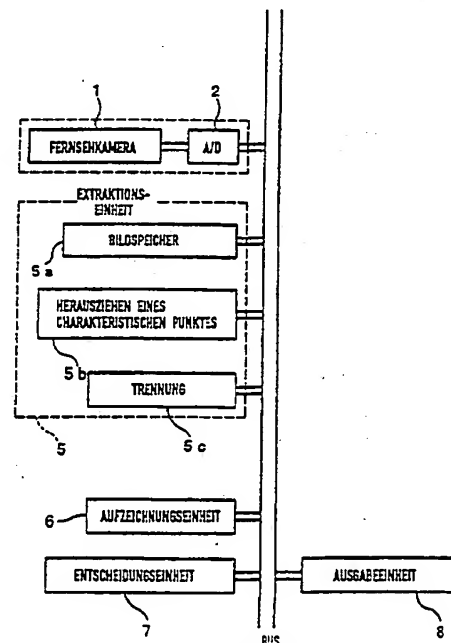
⑦④ Vertreter:
Kahler, Käck & Fiener, 86899 Landsberg

⑦② Erfinder:
Asokawa, Yoshinobu, Kyoto, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zum Messen der Anzahl passierender Personen und ein diese verwendendes Handhabungssystem

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Messen der Anzahl von Personen ohne irgendeine Beeinträchtigung durch eine Überlagerung von Personen in irgendeiner Richtung, Sonnenlichtänderungen, Schatten oder dergleichen, wobei diese eine Vielzahl von Kameras, die hinsichtlich derer optischen Achsen zum Aufnehmen eines Bildes in einem Meßbereich zum Messen der Anzahl von Personen parallel angeordnet sind, eine Extraktionseinheit zum Herausziehen einer Person aufgrund von Bilddaten, die mittels der Vielzahl von Kameras (1) aufgenommen wurden, eine Aufzeichnungseinheit (6) zum Aufzeichnen der mittels der Extraktionseinheit (5) herausgezogenen Person und eine Entscheidungseinheit (7) zum Entscheiden aufgrund der mittels der Aufzeichnungseinheit (6) aufgezeichneten Daten, ob eine Entscheidungslinie (L) passiert wurde oder nicht und zum Erhöhen der Anzahl passierender Personen, wenn die Linie passiert wurde. In der Extraktionseinheit (5) können die in einer Tiefenrichtung überlappenden Personen durch das Verwenden von Raumkoordinaten durch eine Übereinstimmung in einer Vielzahl von Bildern, die mit der Vielzahl von Kameras zum gleichen Zeitpunkt aufgenommen wurden, genau getrennt werden.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12.97 702 066/678

47/23

DE 197 32 153 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Messen der Anzahl passierender Personen, die einen Bereich passieren, und insbesondere in verbessertes System, das die Vorrichtung zum Handhaben der Anzahl eintretender Personen, die den Bereich betreten, und austretender Personen, die den Bereich verlassen, verwendet.

Dafür wurde eine Vorrichtung zum automatischen Messen der Anzahl von Personen vorgeschlagen, die ein Tor oder einen Durchgang passieren, ohne irgendwelche Identifizierungskarten zu verwenden, die Eingänge oder dergleichen passieren, bei der der Durchgang bzw. das Durchgangstor als ein Meßbereich aufgebaut ist, bei dem eine Person nach der anderen hindurchgehen kann, und bei der ein Paar oder eine Vielzahl von Paaren von Durchgangsstrahlsensoren auf beiden Seiten des Durchgangs angeordnet sind, um in Erwiderung auf das Unterbrechen des Lichtstrahls zu erfassen, ob eine Person den Durchgang passiert hat oder nicht. Die Anzahl der Personen, die den Durchgang passiert haben, wird durch das Zählen der Anzahl der Unterbrechungen (Impulse) gemessen.

Es wurde auch eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der ein Sensor, der Abstände mißt, über einem Eingang eingebaut ist, um Änderungen der Höhe von Personen zu erfassen, die den Eingang passieren, um die Anzahl der Personen zu zählen.

Bei einer anderen konventionellen Vorrichtung wird ein Bild, das in einem Meßbereich mittels einer Fernsehkamera aufgenommen wurde, mit dem Bild seines früheren Frames bzw. Vollbilds und einem Hintergrund verglichen, um einen sich bewegenden Gegenstand aufgrund von Unterschieden bei einem solchen Vergleich herauszuziehen. Die Vorrichtung entscheidet, ob der herausgezogene, sich bewegende Gegenstand einen Eingang passiert hat oder nicht, um die Anzahl von Personen zu messen.

Die vorstehend genannten konventionellen Einrichtungen weisen jedoch die nachfolgend beschriebenen Nachteile auf.

Bei der Vorrichtung, die die Durchgangsstrahlen-Sensoren verwendet, ist die Trennung nicht ausreichend, wenn Personen nebeneinander eintreten. Die Vorrichtung funktioniert nur gut, wenn eine sehr geringe Anzahl von Personen den Durchgang passiert, oder sie kann auf ein so entworfenes Durchgangstor angewendet werden, bei dem Hindurchtretende nur einer nach dem anderen hindurchtreten können, jedoch ist sie nicht für eine vielseitige Anwendung geeignet.

Die konventionelle Einrichtung, die den Sensor verwendet, der Abstände mißt, weist die Nachteile auf, daß der Sensor nicht in der oberen Decke eingebaut werden kann und die meßbare Fläche eng ist, da ein anderer Bereich als ein Teil gerade unter dem Sensor nicht gemessen werden kann.

Die konventionelle Vorrichtung, die die Fernsehkamera verwendet, um Unterschiede zwischen dem Bild in der Kamera und dem Hintergrund/Frame verwendet, weist die Probleme auf, daß eine Trennung durch einen Schatten herabgesetzt wird und daß im Ergebnis eine Herabsetzung der Trennung durch das Weglassen eines Unterschiedes erfolgt. In einem anderen Bereich als dem Teil gerade unter der Kamera ist die Genauigkeit der Trennung durch eine Überlappung von Personen sehr herabgesetzt.

Daher weisen die konventionellen Vorrichtungen das

Problem auf, daß sie die Anzahl von Personen nicht genau messen können, wenn eine vielseitige Messung vorgenommen wird.

Daher besteht ein Aufgabe dieser Erfindung darin, eine verbesserte Vorrichtung zu schaffen, die die vorstehend genannten Probleme lösen kann, die Anzahl passierender Personen ohne irgendeine Veränderung durch eine Überlappung der Personen in irgendeiner Richtung und Sonnenlichtänderungen oder Schatten genau messen kann, und zwar selbst dann, wenn eine große Anzahl von Personen einen Meßbereich wie beispielsweise einen Eingang gleichzeitig passiert, und die nur eine geringe Beschränkung hinsichtlich ihres Einbaus erforderlich macht, und ferner ein Handhabungssystem für einen Eintritt und einen Austritt von Personen zu schaffen, das die Meßvorrichtung für passierende Personen zum Handhaben der Anzahl eintretender und austretender Personen verwendet.

Ferner soll eine Vorrichtung vorgesehen werden, die einen Bewegungsablauf einer Person erkennt und die Anzahl eintretender, verbleibender und verlassender Personen erkennt und die eine Information bereitstellt, die für ein Handelsmanagement geeignet ist.

Ferner soll ein System vorgesehen werden, das auf ein verbessertes Handhabungssystem für Eintritt und Austritt von Personen anwendbar ist, das für ein Geschäftsmanagement nützlich ist.

Die vorstehende Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bzw. ein System gemäß Anspruch 9 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Insbesondere wird gemäß einem ersten Aspekt dieser Erfindung eine Meßvorrichtung für das Passieren von Personen zum Messen der Anzahl passierender Personen geschaffen, die eine Vielzahl von Kameraeinrichtungen umfaßt, die parallel angeordnet sind, wobei keine Beschränkung auf eine "strikt parallele" Anordnung erfolgt, sondern auch eine in etwa parallele Anordnung eingeschlossen ist, und wobei die parallele Anordnung hinsichtlich derer optischer Achsen zum Aufnehmen eines Bildes in einem Meßbereich erfolgt, um die Anzahl von Personen zu messen. Die Vorrichtung umfaßt weiterhin eine Extraktionseinrichtung zum Extrahieren einer Person aufgrund von Bilddaten, die durch die Vielzahl von Kameraeinrichtungen aufgenommen werden, eine Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen der Person, die durch die Extraktionseinrichtung extrahiert wurde, und eine Entscheidungseinrichtung zum Zählen der Anzahl von Personen, die eine vorbestimmte Meßstelle (eine Entscheidungslinie) passieren, aufgrund der Daten, die durch die Aufzeichnungseinrichtung bereitgestellt werden, wobei beim Extrahieren der passierenden Person Raumkoordinatendaten verwendet werden, und zwar mittels einer Übereinstimmung zwischen einer Vielzahl von Bildern, die zum gleichen Zeitpunkt durch die Vielzahl von Kameraeinrichtungen bereitgestellt werden.

Die Koordinaten von jedem zu messenden gleichen Objekt (Person), das zum gleichen Zeitpunkt mittels der Vielzahl von Kameras aufgenommen wird, die nahezu parallele optische Achsen aufweisen, sind bei jedem Bild verschieden, wobei die Kameraeinrichtung vertikal oder schräg angeordnet werden kann, vorausgesetzt, daß die optischen Achsen nahezu parallel verlaufen, obwohl sie beispielhaft horizontal angeordnet sind. Je kürzer der Abstand von einer Bildaufnahmeebene zu einem aufzunehmenden Objekt (ein durch die Kameraeinrich-

tung aufgenommenes, gemessenes Objekt) ist, desto größer ist die Parallaxe durch einen solchen Unterschied. Der Abstand zu dem gemessenen Objekt bzw. Gegenstand kann mittels der Parallaxe und der Brennweite einer Linse berechnet werden; die Größe eines Bildelements; ein Intervall des gemessenen Gegenstands und darüber hinaus die Raumkoordinatenwerte (Raumkoordinatendaten) des gemessenen Gegenstands können durch die Einstellpositionen und Einstellwinkel der Kameraeinrichtung berechnet werden. Durch das Auffinden von Raumkoordinatenwerten kann leicht unterschieden werden, ob die gleiche Person oder eine andere Person in einer Tiefenrichtung getrennt von einer Person ist, obwohl sie gerade einander überlappend erscheinen, wenn eine Überlappung in einem Bild auf einem einzelnen Frame bzw. Vollbild existiert.

Das Verwenden von Raumkoordinaten, die durch eine Übereinstimmung in einer Vielzahl von Bildern erzeugt werden, die mittels der Vielzahl von Kameraeinrichtungen aufgenommen werden, um die Anzahl passierender Personen zu messen, bietet die nachfolgenden Vorteile:

1. Die Meßgenauigkeit wird durch die Änderungen von Beleuchtung oder Sonnenlicht nicht verschlechtert.
2. Die Meßgenauigkeit wird nicht durch Schatten verschlechtert, da die Höhe gefunden wird.
3. Selbst falls Personen in irgendeiner Richtung in dem Fall einander überlappen, daß der Meßbereich außerhalb der Position unmittelbar unter der Einstellposition der Kameraeinrichtung festgelegt ist (mit einem vorbestimmten Tiefenwinkel), kann jede Person genau getrennt werden. Daher kann die Anzahl passierender Personen ohne eine Verschlechterung hinsichtlich der Meßgenauigkeit genau gezählt werden.

Vorzugsweise ist die Zähleinrichtung zum Zählen der Anzahl von Personen, die eine vorbestimmte Meßstelle passieren, ferner mit einer Funktion zum Unterscheiden einer Bewegungsrichtung einer Person ausgestattet, die die Meßstelle passiert. Darüber hinaus kann der Meßbereich ein Durchgang (ein Durchgang eines ganzen Kaufhauses oder jedes Pächtergeschäfts oder eines Raums in einem Kaufhaus) sein und die Zähleinrichtung zum Zählen der Anzahl von Personen, die die vorbestimmte Meßposition passieren, kann zwischen einer eintretenden Person und einer austretenden oder verlassenden Person aufgrund einer Bewegungsrichtung der Person unterscheiden, die durch die Aufzeichnungseinrichtung bereitgestellt wird.

Falls eine Bewegungsrichtung einer Person berücksichtigt wird, wenn die Anzahl sich bewegnender Gegenstände (Personen), die eine Meßstelle passieren, gemessen wird, kann die Passierrichtung bei der Meßstelle herausgefunden werden. Unter der Annahme, daß die Meßstelle quer durch einen Durchgang gelegt ist, kann zusätzlich zu einer Menge des Gesamtdurchtritts im Durchgang erkannt werden, in welcher Richtung im Durchgang, nach oben oder nach unten, eine größere Anzahl von Personen geht. Wenn die Meßstelle ein Tor eines Geschäftshauses ist, kann die Anzahl eintretender Personen, die durch das Tor eintreten, und austretender Personen, die das Tor verlassen, erkannt werden. Daher ist es bekannt, wie viele Personen innerhalb des Geschäftshauses in einer Zone verweilen [(Anzahl der verbleibenden Personen) = (Anzahl eintretender Per-

sonen) - (Anzahl austretend r Personen)]

Vorzugsweise kann die Extraktionseinrichtung Raumkoordinatendaten der entsprechenden charakteristischen Punkte enthalten, die eine Person ausmachen, und die entsprechenden Personen durch das Erkennen herausziehen, daß die erhaltenen charakteristischen Punkte mit nahen Abständen auf die gleiche Person zurückzuführen sind und die Punkte mit weiten Abständen auf eine dazu verschiedene Person zurückzuführen sind, und zwar mittels einer Integration von diesen.

In dem Fall, daß der sich bewegende Gegenstand eine Person ist, entspricht das höchste Teil einem Kopf der Person und ist in dessen Mitte angeordnet. Ein tieferes Teil, das die Schultern darstellt, ist um den Kopf herum vorgesehen. In einer Grundebene, die von dem oberen projiziert wird, sind die charakteristischen Punkte, die eine Person ausbilden, um die charakteristischen Punkte, die dem Kopf (ein Teil mit den höchsten Koordinatenwerten in Raumkoordinaten) zugehören, angeordnet, und sie sind innerhalb eines vorbestimmten Radius von diesem angeordnet. Da in einer Höhenrichtung verfügbare Daten durch das Extrahieren einer Person mittels Raumkoordinatendaten erzielt werden können, wird eine Gruppierungsoperation ausgeführt, um die charakteristischen Punkte mit nahen Abständen in einer Gruppe zum Trennen jeder Person zu entnehmen.

Gemäß einem zweiten Aspekt ist die Meßvorrichtung für das Passieren von Personen ferner mit einer Ausschußeinrichtung zum Ausschließen einer bestimmten Person aus den extrahierten und aufgezeichneten Personen ausgestattet, wodurch bestimmte Personen wie Verkäufer, Reinigungspersonen oder dergleichen aus der Anzahl eintretender und austretender Personen ausgeschlossen werden können und eine echte Anzahl eintretender und austretender Personen genau gemessen werden kann.

Falls gewünscht kann eine andere Meßposition an der Außenseite des Tors bereitgestellt werden, so daß eine Person gezählt werden kann, die an der Außenseite läuft, wodurch die Anzahl von Personen, die vor einer Institution wie einem Geschäft vorbeigehen und die Anzahl der Personen, die die Institution betreten und verlassen, gleichzeitig gemessen werden kann. Dementsprechend kann bezüglich einer Zunahme und Abnahme der Anzahl vorbeigehender Personen und der Anzahl eintretender Personen ein Vergleich der Anziehungskräfte hinsichtlich Institutionen und Lagebedingungen für eine Kettengeschäft-Entwicklung quantitativ analysiert werden.

Die Vorrichtung kann entworfen werden, die Anzahl von Personen zu zählen, die durch ein Tor passieren, und zwar durch Einstellen der Meßlage zum Finden eines Durchgangs in dem Bild mit einer vorbestimmten Entfernung von der Stelle, die dem Durchgang in dem Bild entspricht, um die Anzahl von Personen aufgrund der eingestellten zeitlichen Meßlage zu zählen, die das Tor passieren. Die Anzahl der Personen, die durch das Tor in einer einander überlappenden Beziehung eintreten und austreten, kann ohne das Vergrößern der Hardwareausstattung durch das Einstellen einer Grenzlinie genau gemessen werden, wobei entschieden wird, ob eine Person eintritt oder austritt, und zwar mit Blick auf eine Lage, wo der Zwischenraum der Personen sich bei einer geeigneten Entfernung vom Eingang ausdehnt.

Darüber hinaus ist eine Vorrichtung zum Zählen der Anzahl von Personen vorgesehen, die ein Tor passieren, bei der die Meßlage zum Auffinden eines Durchgangs in dem Bild durch eine normale Meßlage dargestellt wird,

die dem Tor in dem Bild entspricht, oder eine zeitlich änderbare Meßlage (die eine Vielzahl von Stellen ausbilden kann), die mit einer vorbestimmten Entfernung von der normalen Meßlage angeordnet ist, und die Vorrichtung umfaßt ferner vorzugsweise eine Meßposition-Einstelleinrichtung zum Auswählen und Einstellen der zeitlichen Meßposition oder der normalen Meßposition aufgrund einer vorbestimmten Bedingung (wenn das Geschäft öffnet oder dort viele Personen sind), wodurch die Anzahl passierender Personen aufgrund der wahlweise festgelegten Meßposition gezählt wird. Gemäß diesem Aufbau kann die Anzahl eintretender und verlassender Personen sowohl bei der Öffnungszeit als auch der normalen Zeit ohne eine Beeinträchtigung durch die Personen genau gemessen werden, die sich in der normalen Zeitzone innerhalb des Geschäfts bewegen, und zwar selbst in einem Geschäft, wie einer Spielhalle, einem Kaufhaus oder Salon, wo die Anzahl von Personen, die den Ort bei der Öffnung betreten, von der in einer normalen Zeitzone sehr verschieden ist.

Wenn viele Personen in einen Durchgang hinein eilen, z. B. zur Öffnungszeit eines Geschäfts, wird die Anzahl von Personen bei einer zeitabhängig festgelegten Meßposition gemessen. Wenn viele Personen den Durchgang gleichzeitig und einander berührend passieren, können sie sich allmählich zerstreuen, während sie den Durchgang verlassen. Demzufolge muß die Anzahl der Personen durch Trennen und Aufzeichnen der Personen auf Grundlage einer Lage (zeitweilige Meßposition) bei einer kurzen Entfernung von dem Tor relativ genau gemessen werden. Wenn die Anzahl der Personen auf Basis der normalen Meßlage, die einem normalen Durchgang in einer normalen Zeitzone entspricht, gemessen wird, wird die Anzahl der Personen, die den Durchgang bzw. das Tor tatsächlich passieren, für die Messung genau erfaßt.

Gemäß einem dritten Aspekt wird ein Handhabungssystem zum Handhaben der Anzahl eintretender und austretender Personen bereitgestellt, das die zuvor genannte Meßvorrichtung für passierende Personen, eine Speichereinrichtung zum Speichern von Daten, die die Anzahl eintretender und austretender Personen darstellen, die durch die Meßvorrichtung für hindurchpassierende Personen erzeugt werden, und eine Analyseeinrichtung zum Analysieren der gespeicherten Daten umfaßt. Die Anzahl eintretender und austretender Personen wird für jede Zeit abgespeichert, wodurch eine Veränderung oder Tendenz für jede Zeit, jeden Tag, jede Saison oder eine längere Dauer leicht und genau erhalten wird, so daß eine Absatzförderung und Güter im Lager leicht, quantitativ und objektiv bestimmt werden können.

Gemäß einem vierten Aspekt kann das Handhabungssystem zum Handhaben der Anzahl eintretender und austretender Personen ferner mit einer Eingabeeinrichtung zum Eingeben von Variationsfaktordaten verschiedener Art ausgestattet sein, was Faktoren sind, die die Anzahl von Personen ändern, die ein Geschäftshaus betreten, wobei die Variationsfaktordaten in der Speichereinrichtung zusammen mit Daten der Anzahl eintretender und austretender Personen abgespeichert werden, die durch die Einrichtung erzeugt werden. Eine Wetterinformation und eine Information über ein lokales Ereignis wird zusammen mit der Anzahl eintretender und austretender Personen eingegeben und abgespeichert, wodurch die Beeinflussung bzw. Änderung der Anzahl eintretender und austretender Personen aufgrund von Wetter und Ereignissen genau herausgefun-

den werden kann. Die Variationsfaktordaten sind Daten, die die Anzahl eintretender und austretender Personen beeinflussen, wobei sie Wetterinformationen wie beispielsweise Temperaturen, Feuchtigkeit und Regenfall, Informationen über lokale Ereignisse wie ein Festival, einen Ausflug, einen Schulausflug, eine Prüfung usw. und eine Absatzförderungsinformation wie eine Werbung usw. darstellen.

Gemäß einem fünften Aspekt ist das Handhabungssystem mit der vorstehend genannten Meßvorrichtung für passierende Personen und einer Voraussageeinrichtung zum Voraussagen der Anzahl eintretender Personen aufgrund der gespeicherten und analysierten Daten ausgestattet. Das Voraussagen der Anzahl eintretender Personen kann auf die Verteilung von Verkäufern, Wächtern, Pförtnern usw. angewendet werden, um so ein Geschäftshaus und eine Halle mit einer guten Wirksamkeit zu managen.

Gemäß einem sechsten Aspekt ist das Handhabungssystem mit der vorstehend genannten Meßvorrichtung für passierende Personen und einer Verkaufsdaten-Eingabeeinrichtung zum Eingeben von Verkaufsdaten ausgestattet, um das Verhältnis von Verkaufsdaten und Daten der Anzahl eintretender und austretender Personen durch die Analyseeinrichtung zu analysieren. Z.B. werden die Verkaufsdaten über Kassenterminals oder dergleichen eingegeben, um mit den Daten der Anzahl eintretender und austretender Personen überprüft zu werden, so daß solche Daten wie "keine Zunahme der Verkäufe trotz einer großen Anzahl von das Geschäft betretenden Personen" oder "Zunahme der Einkäufe trotz einer geringen Anzahl von Personen, die das Geschäft betreten" genau, objektiv, leicht und in kurzer Zeit aufgefunden werden können, die auf die Lagerhandhabung, beispielsweise Güter im Lager und eine Anordnung wirksam angewendet werden können.

Gemäß einem siebten Aspekt ist das Handhabungssystem mit der vorstehend genannten Meßvorrichtung für passierende Personen und einer Voraussageeinrichtung zum Voraussagen der Anzahl eintretender Personen aufgrund der gespeicherten und analysierten Daten, einer Verkaufsdaten-Eingabeeinrichtung zum Eingeben von Verkaufsdaten und einer Verkaufsvoraussageeinrichtung zum Vorhersagen von Verkäufen aufgrund einer vorhergesagten Anzahl eintretender Personen und der in der Vergangenheit abgespeicherten Anzahl eintretender Personen und Verkaufsdaten ausgestattet. Weitere Verkäufe können aufgrund der vergangenen Veränderungen der Anzahl von Personen, die das Geschäft betreten, und Verkäufen sowie anderen Informationen (Wetter- oder Ereignisinformationen) vorhergesagt werden, um ein Lager oder eine Halle effektiv zu managen.

Dieses System kann ferner mit einer Lagerdaten-Eingabeeinrichtung zum Eingeben von Lagerdaten und einer Lagerunterstützungseinrichtung zum Entscheiden von Empfehlungen für Gegenstände und Mengen von Lagergütern aufgrund von Verkaufsdaten und Lagerdaten, die mittels der Verkaufsvoraussageeinrichtung vorausgesagt werden, ausgestattet sein. Ein Einzelhändler mit Gütern im Lager kann ein System verwenden, das nach der Automatisierung oder Halbautomatisierung einer Lagerungsplanung über Verkäufer und Wächter und einer Kaufplanung aufgrund des Anwendens von Lagerdaten auf die Verkaufsvoraussage eine Beratung für ein verbessertes Lagermanagement vorsieht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine Außenansicht eines Kamerapaares als ein Beispiel einer Aufnahmeeinrichtung, die in der Vorrichtung verwendet wird;

Fig. 3 eine Illustration, die eine Theorie zum Finden von Raumkoordinaten eines Aufnahmepunktes erläutert, der durch die Kameras aufzunehmen ist;

Fig. 4 Koordinaten, die einen Betrieb durch eine Extraktionseinheit in der Vorrichtung erläutern;

Fig. 5 Raumkoordinaten, die einen Betrieb durch eine Trennungseinheit erläutern;

Fig. 6 eine Ansicht, die einen Betrieb durch die Trennungseinheit erläutert;

Fig. 7 einen Spur- bzw. Aufzeichnungsbetrieb durch eine Aufzeichnungseinheit;

Fig. 8 Translationsorte bzw. Bewegungsbahnen von Personen in einem Geschäftshaus zum Erläutern eines Betriebs durch eine Entscheidungseinheit;

Fig. 9 ein Ablaufdiagramm, das eine Funktion der Entscheidungseinheit erläutert;

Fig. 10 ein Ablaufdiagramm, das eine andere Funktion der Entscheidungseinheit erläutert;

Fig. 11 ein Ablaufdiagramm, das ein Beispiel eines Verfahrens erläutert;

Fig. 12 Außenansichten einer Modifikation der Aufnahmeeinrichtung der Fig. 1;

Fig. 13 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 14 ein Diagramm, das einen Datenfluß beim zweiten Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 15 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

Fig. 16 ein Diagramm, das einen Datenfluß beim dritten Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 17 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

Fig. 18 ein Diagramm, das einen Datenfluß beim vierten Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 19 bei (A) ein Beispiel einer Eingabe für Variationsfaktordaten und bei (B) ein Beispiel eines Analyseergebnisses;

Fig. 20 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel;

Fig. 21 ein Diagramm, das einen Datenfluß beim fünften Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 22 ein Ergebnis einer Vorhersage bezüglich der Anzahl von Personen;

Fig. 23 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel;

Fig. 24 ein Diagramm, das einen Datenfluß beim sechsten Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 25 eine Tabelle, die ein Beispiel einer Eingabe über Verkaufsdaten darstellt;

Fig. 26 ein schematisches Blockdiagramm einer Einrichtung gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel;

Fig. 27 ein Diagramm, das einen Datenfluß beim siebten Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 28 eine Tabelle, die ein Beispiel eines Ergebnisses einer Vorhersage bezüglich Verkäufen darstellt;

Fig. 29 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung gemäß einem achten Ausführungsbeispiel;

Fig. 30 ein Diagramm, das einen Datenfluß beim achten Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 31 eine Tabelle, die ein Beispiel für eine Eingabe bezüglich Lagerdaten darstellt;

Fig. 32 eine Tabelle, die ein Beispiel für Auftragsdaten darstellt;

Fig. 33 eine Illustration, die ein neuntes Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 34 eine Tabelle, die einen Betrieb von deren Entscheidungseinheit darstellt;

Fig. 35 eine Illustration, die ein zehntes Ausführungsbeispiel erläutert;

Fig. 36 ein schematisches Blockdiagramm eines elften Ausführungsbeispiels; und

Fig. 37 eine Illustration, die deren Betrieb erläutert.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist eine Fernseh- oder Videokamera 1, die ein Videosignal erzeugt und als eine Kameraeinrichtung dient, über einen A/D-Wandler 2 mit einem Bus verbunden. Der Bus steht mit einer Herauszieh- bzw. Extraktionseinheit 5 zum Herausziehen einer Person, die sich in den Bilddaten befindet, die durch die Kamera 1 aufgenommen wurden, einer Spur- bzw. Aufzeichnungseinheit 6 zum Aufzeichnen der Person, die auf den aufeinanderfolgend erzeugten Bilddaten beruhend mittels der Extraktionseinheit 5 herausgezogen wurde, eine Entscheidungseinheit 7 zum Entscheiden, ob die herausgezogene Person eine Entscheidungslinie überschritten bzw. passiert hat oder nicht und ob der Durchtritt ein Eintreten oder Austreten ist, und mit einer Ausgangseinheit 8 in Verbindung, die ein Entscheidungsergebnis ausgibt.

Die entsprechenden Bauelemente werden nachfolgend beschrieben. Wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, besteht die Fernsehkamera 1 praktisch aus einem Paar ähnlicher Kameras 1a und 1b, die parallele optische Achsen und zumeist die gleichen Brennweiten haben, wobei sie entsprechend über einem Durchgang bzw. Tor in einer Richtung gerade unter den Kameras oder einem Neigungswinkel bzw. Tiefenwinkel eingebaut sind. Die Kameras 1a und 1b sind mittels eines Synchronisierungssignals SS so synchronisiert, daß sie ein Bild eines Meßbereichs zur gleichen Zeit aufnehmen. Bildsignale Sa und Sb des mittels der Kameras 1a und 1b aufgenommenen Bildes werden in einem Bildspeicher 5a der Extraktionseinheit 5 durch den A/D-Wandler 2 und den Bus abgespeichert.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist unter der Annahme, daß die Kameras 1a und 1b horizontal angeordnet sind (Kamera 1a befindet sich auf der linken Seite) und das gleiche Objekt bei einem Takt bzw. zu einem Zeitpunkt aufnehmen, ein Scheitelpunkt P (x, y, z: dreidimensionale Koordinaten-(Raumkoordinaten)-Lage in einem reellen Raum) des Gegenstands bei Koordinaten PL eines Bildes angeordnet, das mittels der Kamera 1a (L) aufgenommen wird, und bei Koordinaten PR eines Bildes angeordnet, das durch die Kamera 1b (R) aufgenommen wird. Daher sind die Koordinaten an den Bildern, die durch die Kameras 1a und 1b von dem gleichen Gegenstand aufgenommen wurden, verschieden, wobei ein solcher Unterschied als "Parallaxe" bezeichnet wird. Die Parallaxe wird größer während der Scheitelpunkt P des Gegenstands dichter an die Bildebene herankommt (die Positionen L, R in der Zeichnung). Der Abstand zum Punkt P kann mittels der Parallaxe, der Brennweite der Linse, der Größe des Kameraelements und des Zwischenraums zwischen den Kameras berechnet werden und die Raumkoordinatenwerte des Punktes P werden mittels der eingestellten Höhe und des Einstellwinkels der Kameras berechnet.

Demzufolge findet die Extraktionseinheit 5 auf den Bilddaten von zwei Frames bzw. Vollbildern, die durch die Kameras 1a und 1b aufgenommen wurden und die in einem Bildspeicherabschnitt 5a abgespeichert sind, die Koordinaten der entsprechenden Punkte, die in den

Bilddaten angeordnet sind, entnimmt die gefundenen entsprechenden Punkte in welchen, die die entsprechenden Personen ausbilden, und trennt die Personen, um die Lage der Personen zu finden.

Ein Extraktionsabschnitt 5b für einen charakteristischen Punkt führt zwei Prozesse aus, ein erstes Verfahren: charakteristische Punkte als Prüf- bzw. Kandidatenpunkte für Personen werden mittels eines vorbestimmten Extraktions- bzw. Herausziehprozesses hinsichtlich einer charakteristischen Menge bzw. Größe mit Blick auf zwei Bilder bzw. Frames von Bilddaten herausgezogen, die einander entsprechen sollen, und ein zweites Verfahren: die charakteristischen Punkte, die aus den beiden Vollbildern der Bilddaten herausgezogen wurden, werden selber (praktisch Bildmuster, die Umfangsbildpunkte einschließen) verglichen und ähnliche Punkte, die solchen entsprechen, werden von der gleichen Stelle aufgenommen (den Punkt P in Fig. 3). Deren entsprechende konkrete Prozesse werden nachfolgend beschrieben.

Erstes Verfahren: Herausziehungsverfahren für einen charakteristischen Punkt

Bei diesem Verfahren zieht der Extraktionsabschnitt 5b einen Punkt mit einer großen Randintensität in einem vorbestimmten Bereich (einem lokalen Bereich, beispielsweise 4×4 Bildpunkten, 8×8 Bildpunkten) in einem Bild, einen Punkt mit einem großen Unterschied gegenüber einem Hintergrund (einem zuvor gespeicherten Bild, wenn keine passierende Person dort ist), und einen Punkt heraus, wo ein großer Unterschied bei einer Vielzahl von Bildern besteht, die mit einem vorbestimmten Zeitintervall aufgenommen werden. Für dieses Verfahren sind nicht alle zuvor stehend genannten drei Punkte erforderlich, sondern es können eines oder mehrere der Herausziehungsverfahren für charakteristische Mengen bzw. Größen bei der Auswahl oder ein anderes Verfahren verwendet werden.

Zweites Verfahren: Übereinstimmungsverfahren für einen charakteristischen Punkt

Dieses Verfahren entscheidet aufgrund der Bilddaten an einer Seite, ob es irgendeine Übereinstimmung mit den Bilddaten bei der anderen Seite gibt oder nicht. Mit anderen Worten, beim Betrachten eines Bildes auf einer Seite wird ein Bild in einem vorbestimmten Bereich (oftmals dem gleichen Bereich zum Entscheiden der charakteristischen Punkte), der den charakteristischen Punkt einschließt und einen Bereich herum einschließt, der in dem früheren Verfahren in dem betrachteten Bild herausgezogen wurde, als ein Bezugsbild herausgeschnitten, wobei das Teil mit dem geringsten Unterschied von dem Bezugsbild in dem Bild auf der anderen Seite als ein entsprechender Punkt herausgezogen wird. Das Herausziehungs- bzw. Extraktionsverfahren, das das Teil mit dem geringsten Unterschied herauszieht, kann eine Summation absoluter Werte von Unterschieden zwischen dem Bezugsbild und dem Bild eines Objekts bzw. Gegenstandes, Summen von Quadraten und eine normierte Kreuzkorrelation usw. verwenden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel, bei dem zwei Kameras 1a und 1b horizontal angeordnet sind, weisen die Koordinatenwerte der Koordinaten PL und PR in den Bildern, die durch Aufnahmen des gleichen Punktes P erhalten werden, zumeist die gleichen Koordinaten (XL und XR) in einer vertikalen Richtung auf, die die Anord-

nungsrichtung der Kameras orthogonal schneidet. Demzufolge kann der Suchgegenstand in dem zugehörigen Bild, das mit dem Bezugsbild zu vergleichen ist, ein Bereich sein, der identisch oder nahe der X-Koordinate des Bezugsbilds ist, um das Gebiet bzw. den Bereich mit dem Bezugsbild zu vergleichen. Daher bietet der Aufbau eine schnelle und genaue Übereinstimmung.

So führen das erste und das zweite Verfahren für einen charakteristischen Punkt ein Herausziehen und eine Übereinstimmungsbestimmung mit Blick auf ein Teil aus, das eine zu erfassende Person ausbildet. Um die Anzahl von Personen zu messen, muß schließlich ein charakteristischer Punkt (vorliegende Position) mit Blick auf eine Person herausgezogen und entschieden werden. Eine Vielzahl solcher herausgezogener charakteristischer Punkte wird daraufhin bestimmt, ob sie von der gleichen Person oder einer anderen Person stammen, wobei dies mittels eines Trennungsabschnitts 5c ausgeführt wird.

Der Separations- bzw. Trennungsabschnitt 5c findet dreidimensionale Raumkoordinaten, die auf Koordinatenwerten der beiden charakteristischen Punkte beruhen, die zu zwei Vollbildern bzw. Frames der Bilder gehören. Die dreidimensionalen Koordinaten der charakteristischen Punkte werden mittels einer dreidimensionalen Messung unter Verwendung von Stereobildern erhalten.

Die erhaltenen charakteristischen Punkte werden auf einer zweidimensionalen Ebene (von oben betrachtet Grundebene) mit Koordinatenachsen einer Tiefenrichtung (Z-Richtung) und einer horizontalen Richtung (X-Richtung) um die Kameras 1a und 1b aufgetragen. Die Punkte in einer Höhenrichtung (Y-Richtung) werden eingeordnet bzw. klassifiziert, um den Punkt herauszuziehen, der für herauszuziehende bzw. extrahierende Personen höher als eine vorbestimmte Höhe ist. Bei einem Objekt, bei dem die Y-Achsenkoordinate des herausgezogenen charakteristischen Punktes ziemlich niedrig ist, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, daß es sich nicht um eine Person handelt. Demzufolge kann das Risiko des Herausziehens nicht erforderlicher Daten, d. h. Daten, die nicht von Personen stammen, retroaktiv oder rückwirkend durch die Beschränkung auf die Punkte vermieden werden, die hinsichtlich der Y-Koordinate höher als die vorbestimmte Höhe sind.

In Fig. 4 ist ein Beispiel des Auftragens bzw. Druckens dargestellt, bei dem Punkte, die höher als 0,5 m sind und auf den X- und Z-Koordinatenachsen vorliegen, in drei Kategorien von 0,5–1,0 m, 1,0–1,5 m und höher als 1,5 m klassifiziert werden, wobei sie entsprechend durch drei Arten von Schraffierungen markiert sind. Da der Kopf das höchste Teil bei einer Person ist, wird der Kopf in einer Grundebene in der Mitte des Körpers angeordnet. Wie in Fig. 4 dargestellt, existiert eine Vielzahl charakteristischer Punkte innerhalb eines Bereichs in einem Cluster bzw. einer Gruppe und der charakteristische Punkt in der Mitte der Gruppe ist der höchstgelegene. Obwohl bei diesem Ausführungsbeispiel alle Punkte höher als 1,5 m herausgezogen werden, kann die obere Grenze auf einen vorbestimmten Wert so eingestellt werden, daß die charakteristischen Punkte höher als der vorbestimmte Wert vom Auftragen ausgeschlossen werden.

Ein Cluster- bzw. Gruppierungsverfahren wird auf die entsprechend n charakteristischen Punkte bei den erhaltenen Raumkoordinaten so angewendet, daß die charakteristischen Punkte, die von der gleichen Person herausgezogen wurden, einen Cluster bzw. eine Gruppe

bieten und von anderen charakteristischen Punkten getrennt werden, die zusammenzubringen sind. Eine solche Gruppierung wird durch das Berechnen des Abstands hinsichtlich jedes Datenwerts ausgeführt, um die Punkte von einem Punkt mit dem kürzesten Abstand in einer Gruppe ausgehend zu integrieren, wobei geendet wird, wenn eine weitere Integration bzw. Zusammenfassung nicht weiter über alle Daten möglich ist.

So werden die Positionen der entsprechenden Gruppen als die Positionen von Personen betrachtet und die Anzahl der Gruppen wird als die Anzahl der Personen betrachtet, die in dem Meßbereich sind.

Unter der Annahme von Koordinatenwerten kann, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist, ein Verfahren zum Berechnen eines Abstands zwischen entsprechenden Daten eines der nachfolgenden verwenden:

(1) Einen Abstand zwischen Raumkoordinaten

$$\sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2 + (z1 - z2)^2}$$

(2) Einen Abstand zwischen Koordinatenpositionen, die auf den Grund projiziert werden

$$\sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

(3) Einen Abstand, der der Abstand zwischen Koordinatenpositionen ist, die auf die Grundfläche projiziert sind, wobei der Maximalwert hinzuaddiert wird

$$\sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2} + \max(z1, z2)$$

oder der Minimalwert oder ein mittlerer Wert.

Ein Entscheidungsprozeß, ob die bereits erzeugte Gruppe mit den Daten eines zu entscheidenden Gegenstandes integriert werden sollen oder nicht (nämlich, ob die Daten in die Gruppe eingeschlossen werden sollen oder nicht), wird mittels eines nachfolgenden Verfahrens ausgeführt. Wie aus Fig. 6 ersichtlich, wird einer der vorbestimmten Abstände darunter erzielt, wenn der Abstand zwischen einem Meßpunkt Px und dem bereits bestehenden Cluster (Pa, Pb, Pc, Pd) berechnet wird. Der Punkt wird in die Gruppe hinzuaddiert bzw. hinzugefügt, wenn der erhaltene Abstand geringer als ein vorbestimmter Abstand ist, wird jedoch als andere Gruppe, die aus der Gruppe des bestimmten bzw. entschiedenen Gegenstandes auszuschließen ist, betrachtet, wenn der Abstand größer als der vorbestimmte Abstand ist.

(1) Um die Mitte des Schwerpunktes in der Gruppe zu verwenden: Einen Abstand zwischen Px und der Schwerpunktsmitte von Pa bis Pd in Fig. 6.

(2) Um die Koordinaten am nächsten zu den Daten in der Gruppe zu verwenden: Einen Abstand zwischen Pd und Px in Fig. 6.

(3) Um Koordinaten zu verwenden, die am weitesten von den Daten im Cluster entfernt sind: Einen Abstand zwischen Pa und Px in Fig. 6.

Nach einer solchen Gruppierung der charakteristischen Punkte mit Abständen, die geringer als ein Bezugswert hinsichtlich Gruppierungen ist, wird ein repräsentativer Punkt davon gewählt, die Koordinaten des Vorhandenseins einer Person darzustellen. Die Auswahl

des repräsentativen Punktes kann durch verschiedene Verfahren ausgeführt werden, beispielsweise das Auswählen des charakteristischen Punktes mit dem höchsten Y Koordinatenwert (einem Kopfteil), der Koordinatenwerte der Schwerpunktsmitte oder einer Mitte unter einer Vielzahl von charakteristischen Punkten, oder einem aus einer Vielzahl charakteristischer Punkte, die zu einer Gruppe gehören. Die Daten von solchen ausgewählten entsprechenden, repräsentativen Punkten werden in einem vorbestimmten Speicher abgespeichert.

Die Spur- bzw. Aufzeichnungseinheit 6 wird nachfolgend beschrieben. Wenn ein Ergebnis der Extraktion bzw. des Herausziehens mittels der Extraktionseinheit 5 auf den Bilddaten beruhend, die zum Zeitpunkt T1 aufgenommen wurden, durch Sternmarkierungen der Fig. 7 (A) dargestellt wird und ein Ergebnis eines ähnlichen Herausziehens beim nachfolgenden Zeitpunkt T2 durch Kreismarkierungen der Fig. 7 (B) dargestellt wird, werden die entsprechenden repräsentativen Werte (Sternmarkierungen) zum Zeitpunkt T1 auf die zugehörigen, entsprechenden repräsentativen Werte (Kreismarkierungen) zum Zeitpunkt T2 (Bewegung) bezogen, wie dies durch Pfeilmarkierungen in Fig. 7 (B) dargestellt ist.

Für das vorstehend genannte Verfahren zieht die Spureinheit 6 die nächstgelegene zur früheren Herausziehungsposition als ein diesbezüglicher Lokus bzw. geometrischer Ort. Die Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit kann durch das Verwenden des früheren Spurergebnisses oder der letzten Spurergebnisse vorhergesagt werden, um die Genauigkeit der Beziehung zu verbessern. Durch das Verkürzen einer Abtastzeit (sehr viel schneller als die Bewegungsgeschwindigkeit einer Person) kann das vorstehend genannte einfache Verfahren einen fehlerhaften Betrieb retroaktiv bzw. rückwirkend steuern. Ein so erhaltener Translationsort jeder Person wird in einer vorbestimmten Speichereinheit abgespeichert. Die Daten, die hinsichtlich des Translationsorts abgespeichert werden, können alle vom Translationsort stammen. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden jedoch die Koordinaten von Anfangs- und Endpunkten von jedem Translationsort (Bewegungslinie) als die Speicherdaten abgespeichert, die in Relation bzw. Verhältnis zu einer Entscheidungsfunktion in einer Entscheidungseinheit 7 zu halten sind, wie später beschrieben wird, wodurch die Speicherkapazität herabgesetzt wird, die Anwendungswirksamkeit des Speichers erhöht wird und der Entscheidungsprozeß leicht ausgeführt wird.

Die Funktion der Entscheidungseinheit 7 wird beschrieben. Wenn z. B. ein Bildaufnahmebereich die Anzahl von Personen mißt, die ein Tor zwischen Säulen 10, 10 in einem rechteckigen Bereich passieren, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist, wird in der Entscheidungseinheit 7 eine Entscheidungslinie L zwischen den Säulen 10, 10 angeordnet, um zu entscheiden, ob der Translationsort bzw. die Seitwärtsbewegung, die in der Spureinheit 6 erhalten wurde, die Entscheidungslinie L passiert (kreuzt) oder nicht, so daß die Anzahl von Personen auf Grundlage der Anzahl von passierenden Bewegungen gezählt werden kann. Wenn z. B. eine Person um die Entscheidungslinie L herum wandert, um die Linie L m hrfach zu kreuzen, wird die Anzahl der passierenden Personen als eine Person gezählt. Falls gewünscht wird, die Zahl der Male eines solchen Kreuzens zu zählen, muß die Anzahl der Kreuzungsvorgänge nur integriert bzw. zusammengefaßt werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel funktioniert die Ent-

scheidungseinheit 7 auf der vorstehend genannten Theorie beruhend, wie dies in einem Ablaufdiagramm in Fig. 9 dargestellt ist. Zuerst erhält die Einheit Anfangspunktkoordinaten und Endpunktkoordinaten einer Bewegung oder dynamischen Linie, die der Translationsort bzw. die Bewegungsbahn eines sich bewegenden Gegenstands (Person) ist, die durch den Aufzeichnungsbzw. Spurprozeß in der Spureinheit bzw. Aufzeichnungseinheit 6 erhalten wird (Schritt ST1). Es wird abgefragt, ob die Anfangspunktkoordinaten und die Endpunktkoordinaten entsprechend auf beiden Seiten der Entscheidungslinie L liegen oder nicht (Schritte ST2 und ST3). Falls der Anfangspunkt und der Endpunkt entsprechend auf beiden Seiten der Entscheidungslinie L quer über diese angeordnet sind, dann wird die Entscheidungslinie L passiert und die Abfolge schreitet zu einem Schritt ST4 fort, um die Anzahl passierender Personen um "1" zu erhöhen. Falls sowohl der Anfangs- als auch der Endpunkt in dem gleichen Bereich angeordnet werden, wird entschieden, daß die Person die Entscheidungslinie L nicht passiert hat, obwohl sie sich um die Linie bewegt hat, so daß die Anzahl passierender Personen nicht erhöht wird.

Wie dies in Fig. 8 dargestellt ist, kann unter der Annahme, daß ein Tor bzw. Durch- oder Eingang eines Geschäftshauses zwischen Säulen 10, 10 liegt, wobei die linke Seite der Zeichnung die Außenseite des Geschäftshauses und die rechte Seite die Innenseite ist, ein Translationsort bzw. eine Bewegungsbahn K1, die sich von der linken zur rechten Seite bewegt, als eine Darstellung einer eintretenden Person entschieden werden, und eine Translationsbahn K2, die sich von rechts nach links bewegt, kann entschieden werden, eine Person darzustellen, die das Geschäftshaus verläßt.

Falls gleichzeitig gewünscht wird, die Anzahl von eintretenden und verlassenden Personen zusätzlich zum Zählen der Anzahl hindurchlaufender Personen handzuhaben, muß die Entscheidungseinheit 7 nur mit einer Funktion ausgestattet werden, die ein Ablaufdiagramm ausführt, das in Fig. 10 dargestellt ist.

Zuerst werden Bewegungsliniendaten (Koordinaten von Anfangs- und Endpunkten) erhalten, um zu entscheiden, ob der Anfangspunkt und der Endpunkt entsprechend an den gegenüberliegenden Seiten der Entscheidungslinie L über dieselbe hinaus angeordnet sind oder nicht. Es wird entschieden, daß die Entscheidungslinie L passiert wurde, wenn die Punkte auf den beiden Seiten angeordnet sind, und daß die Linie L nicht überquert wurde, wenn sie auf der gleichen Seite angeordnet sind (Schritte ST11 bis ST13). Die Abfolge durch diesen Schritt ist die gleiche wie die der Fig. 9. Falls eine NEIN-Antwort bei dem Abfrageschritt ST13 erzeugt wird, wird diese Abfolge wie die des Flußdiagramms der Fig. 9 beendet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel bewegt sich die Abfolge zu einer Abfrage, ob die hindurch tretende bzw. passierende Person eine eintretende Person oder eine verlassende Person ist, falls eine JA-Antwort beim Schritt ST13 erzeugt wird. Eine Bewegungsrichtung wird bei diesem Ausführungsbeispiel betrachtet und es wird entschieden, auf welcher Seite der Entscheidungslinie L die Endpunktkoordinaten liegen. Falls der Endpunkt auf der Außenseite (der Außenseite des Geschäftshauses) angeordnet ist, wird die passierende Person als eine austretende Person betrachtet, die das Geschäftshaus von seiner Innenseite aus verläßt, und die Anzahl austretender Personen wird um "1" erhöht (Schritte ST14, ST15). Falls der Endpunkt im Gegensatz

dazu auf der Innenseite der Entscheidungslinie angeordnet ist (der Innenseite des Geschäftshauses) wird die passierende Person als eine eintretende Person betrachtet, die das Geschäftshaus von der Außenseite zur Innenseite hin betritt, und eine NEIN-Antwort wird vom Abfrageschritt ST14 erzeugt, um die Anzahl der eintretenden Personen um "1" zu erhöhen (Schritte ST14, ST16).

Falls die Punkte des Eintretens und des Verlassens gemeinsam bzw. auf der gleichen Seite angeordnet sind, wird die Anzahl eintretender und austretender Personen durch das Verwenden der in Fig. 10 dargestellten Funktion genau gemessen. Wenn der Eingang vom Ausgang getrennt ist oder die Anzahl der Personen, die einen Durchgang passieren, einfach gemessen werden soll, wird die Funktion der Fig. 9 bevorzugt, da sie eine einfachere Verarbeitung vorsieht.

Die Ausgangseinheit 8 besteht aus einem Monitor, einem Drucker usw., um die Anzahl von Personen auszugeben, die letztendlich in der Entscheidungseinheit 7 erhalten wird. Falls gewünscht, kann sie Bilder anzeigen, die in der Mitte der Verarbeitung erzeugt werden, beispielsweise ein Bild, das mittels einer Videokamera 1 aufgenommen wurde, Bilddaten, die im Bildspeicher abgespeichert sind, und einen Translationsort bzw. eine Bewegungsbahn.

Ein Betrieb der Vorrichtung der Fig. 1 wird nachfolgend beschrieben. Wie in Fig. 11 dargestellt, wird ein Meßbereich beim gleichen Takt durch das Paar synchron angesteuerter Kameras aufgenommen, um Stereobilddaten zu erhalten (bei einem Schritt ST21).

Auf zwei Vollbildern der erhaltenen Bilddaten beruhend, werden charakteristische Punkte der entsprechenden Bildpunkte herausgezogen und die herausgezogenen Punkte gehören zueinander (bei einem Schritt ST22). Darüber hinaus werden, auf den Koordinaten der charakteristischen Punkte beruhend, die in den beiden zueinander gehörenden Bildern vorliegen, deren Koordinatenwerte in einem Raumkoordinatensystem berechnet (bei einem Schritt ST23) und die Personen werden getrennt (bei einem Schritt ST24). Die charakteristischen Punkte mit nahen Koordinatenwerten in dem Raumkoordinatensystem werden zur gleichen Gruppe gruppiert, um die Personen zu trennen und die entsprechenden repräsentativen Koordinatenwerte den entsprechenden Gruppen zuzuordnen bzw. zuzuschreiben. Das Verfahren vom Schritt ST22 zum Schritt ST24 wird so in der Extraktionseinheit 5 ausgeführt.

Als nächstes werden die Positionen der charakteristischen Punkte (Personen) in dem Raumkoordinatensystem, das durch Aufnehmen eines Bildes erhalten wird, für jedes Vollbild bzw. Frame abgespeichert, um eine Bewegung von jeder Person aufzuzeichnen (bei einem Schritt ST25). Dieser Aufzeichnungs- bzw. Spurprozeß wird vom Erscheinen der entsprechenden Personen bis zu deren Verschwinden fortgesetzt, wobei die Koordinaten von Anfangs- und Endpunkten paarweise abgespeichert werden. Dieses Verfahren wird in der Spureinheit 6 durchgeführt.

In der Entscheidungseinheit 7 wird aufgrund der Koordinaten der Anfangs- und Endpunkte entschieden, ob die Entscheidungslinie durchschritten wurde oder nicht, und die Anzahl hindurch schreitender Personen wird gezählt, um die Anzahl der Personen zu messen (Schritte ST26, ST27).

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Raumkoordinatenwerte der charakteristischen Punkte aufgrund der Stereobilder berechnet, die mittels des Paares Kame-

ras 1a und 1b aufgenommen werden, und Personen werden durch Gruppierung auf Grundlage der Raumkoordinatenwerte zu Individuen getrennt, so daß die Überlappung von Personen in einer Tiefenrichtung (Z-Achsenrichtung) getrennt werden kann, und die Berechnungsoperation wird genau durchgeführt.

Da das Stereobildverfahren bei diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, wird die Funktion dieser Vorrichtung durch Sonnenlichtänderungen, Pfützen bei Regen oder dergleichen nur in geringem Maße beeinträchtigt und die Entscheidungslinie kann in einem Bereich ohne eine Decke für eine Erleichterung der Einbaubedingungen durch das Einbauen der Kameras in einer schrägen bzw. geneigten Richtung von einem Tor angeordnet werden.

Obwohl die Videokamera 1 bei diesem Ausführungsbeispiel durch ein Paar Kameras 1a und 1b dargestellt wird, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, und es können drei oder mehr Kameras verwendet werden, falls dies gewünscht wird. Wenn, wie in Fig. 12 (A) dargestellt, drei Kameras 1a, 1b und 1c verwendet werden und ein Hindernis 11 in einem Aufnahmebereich der Kamera 1a vorliegt, wie dies in einer strichpunktlierten Linie dargestellt ist, kann die Kamera 1a kein Bild um einen Gegenstand P herum aufnehmen, so daß die Parallaxe im vorstehend genannten Zweikamera-Aufnahmeweg nicht erzielt werden kann und das Herausziehen einer Person entfällt bzw. fehlerhaft erfolgt. Jedoch wird der Gegenstand P mittels der beiden anderen Kameras 1b und 1c aufgenommen, um eine auf den aufgenommenen Bildern beruhende Parallaxe zum Berechnen der Koordinatenwerte in einem Raumkoordinatensystem bereitzustellen. Demzufolge wird der tote Winkel verringert und eine genauere Messung kann erwartet werden.

Die Korrelation der drei Bilder kann einen Raumkoordinatenwert liefern. Wie dies in Fig. 12 (B) dargestellt ist, wird z. B. eine Vielzahl optionaler Paare von Kameras (Kameras 1a und 1b, Kameras 1b und 1c) ausgewählt, um die Raumkoordinatenlage eines charakteristischen Punktes P' aufgrund des Stereobildes zu bestimmen, daß durch ein Paar der Kameras (1a und 1b) aufgenommen wurde, und den charakteristischen Punkt P' auch so zu bestimmen, daß Raumkoordinatenwerte aufgrund der entsprechend bestimmten Koordinatenwerte berechnet werden. Es besteht nicht nur die Gefahr des vorstehend genannten Totwinkels bzw. Totraums durch Hindernisse sondern auch die Gefahr eines Fehlers des Aufzeichnens beim Aufzeichnungs- bzw. Spurprozeß. Wenn die Raumkoordinatenwerte eines charakteristischen Punktes auf zwei Paaren aus Stereobildern beruhend erhalten werden, kann jedoch eine solche Gefahr eines Fehlers für eine verbesserte Messung mit einer besseren Genauigkeit retroaktiv oder rückwirkend herabgesetzt werden. Falls gewünscht, kann die Entscheidung "unverfälscht" getroffen werden, wenn die gleichen (nahegelegenen) Positions-Raumkoordinatenwerte aufgrund der Stereobilder herausgezogen werden, die durch die beiden Paare von Kameras erhalten werden.

In Fig. 13 ist ein zweites Ausführungsbeispiel dieser Erfindung dargestellt. Diese Erfindung beruht auf dem ersten Ausführungsbeispiel und ist weiter mit einer Ausschlußfunktion hinsichtlich einer bestimmten Person ausgestattet. Wie dies in Fig. 13 dargestellt ist, verkehrt der Bus mit einer Ausschlußeinheit 15 zum Verbot des Erhöhen der Anzahl von passierenden, eintretenden und verlassenden Personen, wenn in der Trennungseinheit 5 getrennte und herausgezogene Personen einer vorbestimmten Bedingung genügen. Selbst wenn die Entscheidungslinie z. B. von Verkäufern, Hausmeistern usw. anderen als Besuchern des Geschäftshauses überschritten wird, wird die Anzahl eintretender und austretender Personen nicht erhöht, wodurch eine korrekte Anzahl von Besuchern erhalten werden kann, wodurch der Informationswert hinsichtlich der Meßergebnisse erhöht wird.

Die aus dem Zählvorgang auszuschließenden Personen tragen Kleidungsstücke mit einem Zeichen. Wenn Personen getrennt werden, wird eine vorbestimmte Bildverarbeitung auf einen Bildbereichsabschnitt angewendet, auf dem die Personen sind, um zu entscheiden, ob bei der Person das vorstehend genannte Zeichen existiert. Falls es existiert, wird die Person als die auszuschließende Person betrachtet und die Anzahl von Personen wird nicht erhöht. Das Zeichen kann so entworfen werden, daß es eine Kappe oder Uniform mit einem bestimmten Farbmuster ist.

Für die vorstehend genannte Verarbeitung ist die Ausschlußeinheit 15 mit einem Kopfherausziehungsabschnitt 15a und einem Ausschlußgegenstands-Entscheidungsabschnitt 15b ausgestattet. Bei diesem Ausführungsbeispiel tragen die auszuschließenden Personen gelb eingefärbte Mützen. Der Kopfherausziehungsabschnitt 15a erhält Y-Koordinatenwerte eines Raumkoordinatensystems hinsichtlich der entsprechenden charakteristischen Punkte nach dem Festlegen der Positionen von Personen, schätzt, daß das Teil um die höchsten Koordinaten bei den charakteristischen Punktdaten, die zu Personen klassifiziert wurden, ein Kopfteil ist, und zieht Bilddaten heraus, die in einem Bereich mit einer vorbestimmten Größe um die Koordinaten herum vorliegen, die dem Kopf in den Bilddaten entsprechen, die durch eine der Kameras aufgenommen wurden, um sie so an den Ausschlußgegenstands-Entscheidungsabschnitt 15b anzulegen.

Der Ausschlußgegenstands-Entscheidungsabschnitt 15b wendet eine vorbestimmte Bilderkennungsverarbeitung auf die gegebenen Bilddaten an und stellt einen Ausschlußmarker EIN, der den dynamischen Zeilen- bzw. Liniendaten hinzuzufügen ist, die durch die Spur bzw. die Aufzeichnung erhalten werden, wenn das Ausschlußzeichen in den Bilddaten (Bereich) beobachtet wird. Da das Zeichen bei diesem Ausführungsbeispiel gelb gefärbte Mützen sind, wird ein gelb gefärbter Bildpunkt herausgezogen und die charakteristische Größe bzw. Menge, beispielsweise dessen Größe, Fläche und Form wird herausgezogen, um mit den Bezugsdaten des Zeichens verglichen zu werden, um zu entscheiden, ob dies richtig oder geeignet ist. Das Entscheidungsverfahren selber kann verschiedene konventionelle Erkennungsverfahren verwenden.

In Fig. 14 ist ein Ablaufdiagramm gemäß einem Beispiel des Verfahrens dieses Ausführungsbeispiels dargestellt. Es wird das gleiche Verfahren wie das des ersten Ausführungsbeispiels ausgeführt und die Herausziehungseinheit 5 bzw. Extraktionseinheit 5 führt die Trennung von Personen durch (bei einem Schritt ST31). Dann wird die Ausführungseinheit bzw. Ausschlußeinheit 15 aktiviert, um die Raumkoordinaten der gruppierten charakteristischen Punkte zu erhalten, die die entsprechenden Personen ausbilden, um die Koordinaten des Kopfteils als ein Zeichen zu finden, und um Bilddaten um das Kopfteil durch Zugreifen auf den Bildspeicherabschnitt 5a zu erhalten. Ob die Person von dem Gegenstand ausgeschlossen werden soll oder nicht, wird

durch das Entscheiden ob das Zeichen vorliegt oder nicht entschieden.

Falls das Zeichen des Ausschlußgegenstands nicht gefunden wird, sollte die Person nicht ausgeschlossen werden, und durch Ausführen von Schritten ST34 und ST35 wird abgefragt, ob die Entscheidungslinie passiert wurde. Falls die Person nicht auszuschließen ist, wird von einem Abfrageschritt ST36 eine NEIN-Antwort erzeugt und einem Schritt ST37 angelegt, wo die Personenanzahl erhöht wird.

Falls beim Schritt ST32 entschieden wird, daß die Person ein Ausschlußgegenstand ist bzw. trägt, werden ein Ausschlußmerker auf EIN gesetzt und Bewegungs- oder dynamischen Liniendaten hinzugefügt, die durch das Tracing bzw. Aufzeichnen erhalten werden (bei einem Schritt ST33). Obwohl das Spur- bzw. Aufzeichnungsverfahren und das Passier-Entscheidungsverfahren ausgeführt werden, wird beim Schritt ST36 eine JA-Antwort erzeugt, falls der Ausschlußmerker nach dem Aufzeichnen EIN ist, wodurch der Schritt ST37 übersprungen und die Anzahl von Personen nicht erhöht wird.

Der andere Aufbau, Betrieb und die Vorteile sind die gleichen wie jene beim ersten Ausführungsbeispiel, so daß die gleichen Bezugszeichen verwendet werden und deren Einzelheiten für eine vereinfachte Erläuterung weggelassen werden. Das Passier-Entscheidungsverfahren (Schritt ST35) und das Verfahren zum Messen der Anzahl von passierenden Personen (Schritt ST37) können modifiziert werden, um die Anzahl eintretender und austretender Personen zu messen, wie dies bei der Modifikation des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Entscheidung des Aufzeichnens und Passierens unabhängig davon ausgeführt, ob der Gegenstand ausgeschlossen werden soll oder nicht, und ein solches Ausschließen wird durchgeführt, wenn die Anzahl von Personen in einem Endschrift erhöht wird. Weiterhin kann beispielsweise das nachfolgende Aufzeichnen einer Spur gestoppt werden, wenn eine Person aufgefunden wird, die auszuschließen ist.

Als eine andere Modifikation dieses Ausführungsbeispiels kann ein Kartenleser zum Prüfen des Eintritts und Austritts von Personen verwendet werden, um eine auszuschließende Person aufzufordern, eine Karte mittels des Kartenlesers abtasten zu lassen, so daß die Anzahl passierender Personen in den Entscheidungseinheiten nicht erhöht wird, falls die Karte eingegeben wird. Eine Kein-Kontakt-Karte bzw. Karte ohne Kontakt kann die gleiche Wirkung haben.

Fig. 15 stellt ein drittes Ausführungsbeispiel dieser Erfindung dar und Fig. 16 zeigt einen Datenfluß des Ausführungsbeispiels. Dieses Ausführungsbeispiel beruht auf dem ersten Ausführungsbeispiel. Der Bus ist weiter mit einer Datenspeichereinheit 16, die eine Festplatte, eine optische Magnetplatte oder dergleichen verwendet, sowie mit einer Datenanalyseeinheit 17 zum Durchführen einer vorbestimmten Analyse verbunden, die auf den Daten beruht, die in der Datenspeichereinheit 16 abgespeichert sind.

Die Speichereinheit 16 ist zum Abspeichern der Anzahl eintretender und austretender Personen für jede Zeiteinheit und die Meßzeit bereitgestellt. In der Entscheidungseinheit 7 wird die Trennung von Person n aufgrund des vorstehend aufgeführten Stereobildes durchgeführt, wobei die Anzahl von Personen oder eintretenden und austretenden Personen, die eine Ent-

scheidungslinie passieren, erhalten wird. Die Komponenten (Datenablauf) in einer vertikalen Linie auf der linken Seite in Fig. 16 sind die gleichen wie jene beim ersten Ausführungsbeispiel und deren detaillierte Erläuterung wird weggelassen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Daten der Anzahl eintretender und austretender Personen, die von der Entscheidungseinheit 7 erzeugt werden, auf eine Angangseinheit 8 und die Datenspeichereinheit 16 angewendet. Die Einheit 16 speichert die angelegte Anzahl eintretender und austretender Personen zusammen mit Zeit- oder Kalenderdaten, beispielsweise mittels eines Zeitgebers oder Taktes, der in einem Computer eingerichtet ist.

Die Datenanalyseeinheit 17 sucht aufgrund der in der Datenspeichereinheit 16 abgespeicherten Daten eine Zeitverteilung, beispielsweise die Anzahl eintretender und verlassender Personen oder die Anzahl verbleibender Personen [(die kumulative Summe eintretender Personen) — (die kumulative Summe verlassender Personen)] eines Tages, die Tendenz der Anzahl eintretender und verlassender Personen für jede Zeitperiode, wie beispielsweise einen Tag der Woche, von Ferien oder einer Saison. Ein Ergebnis der Analyse wird an die Ausgangseinheit 8 zum Anzeigen auf einem Monitor oder einem Ausdruck angelegt, kann aber auch in der Speichereinheit abgespeichert werden. Die Einheit 17 kann eine Analyse periodisch bei einem vorbestimmten Takt, unperiodisch nach einer externen Anweisung oder sowohl periodisch als auch unperiodisch ausführen. Die externe Anweisung kann mittels einer Eingabeeinrichtung wie einer Tastatur, Maus und dergleichen eingegeben werden, die in den Zeichnungen nicht dargestellt sind.

So kann der Aufbau statistisch einen Tag der Woche oder einer Zeitzone wiedergeben, bei denen viele Besucher gekommen sind, oder wenn viele Personen innerhalb eines Geschäftshauses verbleiben, was nützliche Daten für eine zukünftige Verkaufsplanung und Verkaufsstrategien sind. Da andere Konstruktionsmerkmale und Wirkungen die gleichen wie jene der vorstehenden Ausführungsbeispiele sind, werden bei diesem Ausführungsbeispiel die gleichen Bezugszeichen angewendet und die detaillierte Erläuterung wird weggelassen.

In den Fig. 17 und 18 ist ein viertes Ausführungsbeispiel dieser Erfindung dargestellt. Fig. 17 stellt einen Aufbau dieses Ausführungsbeispiels dar und Fig. 18 den zugehörigen Datenablauf. Dieses Ausführungsbeispiel beruht auf dem dritten Ausführungsbeispiel, wobei der Bus ferner mit einer Variationsfaktor-Eingabeeinheit 18 verbunden ist.

Die Datenspeichereinheit 16 speichert die Anzahl eintretender und austretender Personen, die von der Entscheidungseinheit 7 angelegt wird, sowie die Zeit- und Kalenderinformation, die von einem eingerichteten Takt angelegt wird, zusammen mit Variationsfaktordaten bzw. Änderungsfaktordaten ab, die darauf bezogen sind.

Änderungsfaktor bedeutet hier Daten, die die Anzahl von Besuchern eines Geschäftshauses beeinflussen, beispielsweise eine Wetterinformation hinsichtlich Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Regenfall usw., eine Information über ein örtliches Ereignis oder ein Festival, einen Ausflug, einen Schulausflug, eine Prüfung usw., sowie eine Verkaufsförderungsinformation der Werbung usw. Solche Daten können mittels eines Verkäufers per Hand oder automatisch mittels eines Sensors oder über eine Online-Datenbank eingegeben werden. Die Variations-

faktor-Eingabeeinheit 18 ist ein Bauelement wie beispielsweise eine Tastatur, über die durch einen Verkäufer manuell Daten eingegeben werden, ein Ausgang verschiedener Sensoren oder ein Empfänger, der Daten empfängt, die von einer anderen Datenbasis bzw. Datenbank übertragen werden.

Fig. 19 stellt bei (A) ein Beispiel einer Eingabe der Variationsfaktordaten dar, wobei ein Wetterzustand, Luftfeuchtigkeit (und/oder Temperatur) eine Absatzförderung und eine lokale Information für alle Daten und jeden Zeitpunkt über eine Eingabeeinrichtung, wie einer Tastatur, mittels einer Betriebsperson manuell eingegeben werden können. Die Luftfeuchtigkeit kann z. B. ein Ausgangswert sein, der mittels eines Luftfeuchtigkeitssensors zu einem vorbestimmten Zeitpunkt automatisch bereitgestellt wird.

Die Datenanalyseeinheit 17 dieses Ausführungsbeispiels sammelt die Daten, die in der Datenspeichereinheit 16 abgespeichert sind, aufgrund eines vorbestimmten Bezugs bzw. Bezugswertes, der an die Ausgangseinheit 18 anzulegen ist, wie beim dritten Ausführungsbeispiel. Da die Daten der Variationsfaktoren zusätzlich zur Information der Anzahl eintretender und austretender Personen abgespeichert werden, kann die durchschnittliche Anzahl eintretender Personen und verbleibender Personen an einem Tag der Woche herausgefunden werden und die Anzahl von Personen wird für jedes Datum und die Zeit mit der durchschnittlichen Anzahl verglichen, um einen Unterschied herauszuziehen, der größer als eine vorbestimmte Größe ist, um ihn zusammen mit den Variationsfaktoren auszugeben. Die Beziehung zu den Variationsfaktoren kann nach der Anweisung durch die Betriebsperson analysiert werden. Wenn z. B. die Korrelation mit Regen gewünscht ist, wird die Analyse hinsichtlich "Regen" als ein Schlüssel durchgeführt, um die Anzahl von Personen bei Regen mit dem mittleren Wert zu vergleichen.

Fig. 19 (B) ist eine Tabelle, die ein Beispiel einer Ausgabe darstellt, wobei die durchschnittliche Anzahl von Besuchern (eintretenden Personen) für jede Zeitzone von jedem Tag der Woche, beispielsweise Wochentag (Montag bis Donnerstag), Freitag, Samstag und Sonntag erhalten und in einer Tabelle dargestellt wird. Als Analyseergebnis ist daraus erkennbar, daß die Anzahl von Personen im Fall von Regen um 15% abnimmt, wobei dies über der Tabelle dargestellt wird.

Die "Differenz" vom zuvor genannten mittleren Wert kann nicht nur eine einfache Differenz (Abweichung) von Personen sondern auch ein Verhältnis sein, wie dies in dem verdeutlichten Ausführungsbeispiel dargestellt ist. So kann die Beziehung zwischen dem Variationsfaktor und der Anzahl von Besuchern herausgefunden werden. Da andere Aufbauelemente und Wirkungen die gleichen wie jene der vorstehenden Ausführungsbeispiele sind, werden bei diesem Ausführungsbeispiel die gleichen Bezugszeichen verwendet und die detaillierte Erläuterung wird weggelassen.

Fig. 20 stellt einen Aufbau eines fünften Ausführungsbeispiels dar und Fig. 21 den dazugehörigen Datenablauf. Dieses Ausführungsbeispiel beruht auf dem vierten Ausführungsbeispiel, wobei hier der Bus weiterhin mit einer Voraussageeinheit 19 für eintretende Personen zum Vorhersagen der Anzahl eintretender Personen aufgrund der Anzahl von Personen verbunden ist, die in der Datenspeichereinheit 16 abgespeichert ist.

Eine Funktion der Voraussageeinheit 19 zum Voraussagen der Anzahl von Besuchern wird nachfolgend beschrieben. Die Einheit ist so aufgebaut, daß sie auf die

Datenspeichereinheit 16 zugreift, um eine durchschnittliche Anzahl von Besuchern an dem gleichen Tag (in der gleichen Zeitzone) mehrerer vergangener Wochen herauszufinden und die durchschnittliche Anzahl als eine vorhergesagte Anzahl von Personen zu erzeugen. Eine genauere Voraussage kann durch das Auffinden einer durchschnittlichen Anzahl für jeden Tag der Woche zu Beginn/um die Mitte/am Ende des Monats aufgrund der Daten mehrerer vergangener Monate durchgeführt werden, wobei bestätigt wird, ob der Tag oder das Datum der Vorhersage der Tag der Woche am Beginn, um die Mitte oder am Ende des Monats ist, und wobei eine Ausgabe der durchschnittlichen Anzahl für den entsprechenden Tag der Woche als eine vorhergesagte Anzahl der Personen ausgegeben werden kann.

Die Genauigkeit der Vorhersage hinsichtlich der Anzahl von Besuchern kann durch Analysieren der Beeinflussung der Anzahl von Besuchern mittels eines Variationsfaktors, der auf den Daten der Vergangenheit beruht, die bei der Voraussage zu berücksichtigen sind, und eines Plans des Variationsfaktors verbessert werden. Z.B. kann eine vorhergesagte Anzahl von Personen durch Untersuchen des Wetters des Tages und der Zeit der Voraussage entsprechend einem Wetterbericht und Herausziehen von Daten der Vergangenheit entsprechend einem speziellen Ereignis bei der Absatzförderung und einer örtlichen Information verbessert werden, um den Durchschnitt herauszufinden, falls dies möglich ist. Für den Fall, daß die Anzahl der zugehörigen Daten gering ist, z. B. bei einer 15-prozentigen Verringerung an einem regnerischen Tag, kann die durchschnittliche Anzahl von Personen an dem entsprechenden Tag der Woche hinsichtlich des Wetters als uninteressant betrachtet werden, so daß die gefundene Anzahl, die um 15% verringert wird, als eine vorausgesagte Anzahl von Personen erzeugt werden kann.

Verschiedene Voraussageverfahren können auf dieses Ausführungsbeispiel angewendet werden, um eine vorausgesagte Anzahl von Personen zu suchen, so daß die Abweichung und die Standardabweichung erhalten werden, wenn der Durchschnitt für jeden Tag der Woche gefunden wird, und die vorausgesagte Anzahl kann zusammen mit den Fehlerbereichen angezeigt werden. Ein Beispiel der Anzeige des Voraussageergebnisses ist in Fig. 22 dargestellt. Da andere Aufbauelemente und Wirkungen die gleichen wie jene der vorstehenden Ausführungsbeispiele sind, werden bei diesem Ausführungsbeispiel die gleichen Bezugszeichen angewendet und die detaillierte Erläuterung wird weggelassen.

Fig. 23 stellt einen Aufbau eines sechsten Ausführungsbeispiels dar und Fig. 24 den dazugehörigen Datenablauf. Zusätzlich zum Aufbau des fünften Ausführungsbeispiels ist eine Verkaufsdaten-Eingabeeinheit 20 mit dem Bus verbunden. Die Eingabeeinheit 20 ist aufgebaut, um in einem Kassenterminal abgespeicherte Verkaufsdaten mittels einer Datenübertragung einzugeben. Ein Beispiel der Eingabe der Verkaufsdaten ist in Fig. 25 dargestellt, wobei die Anzahl verkaufter Güter für jeden Gegenstand und jede Zeitzone eingegeben wird.

Wie aus Fig. 24 ersichtlich, werden die Verkaufsdaten, die von der Verkaufsdaten-Eingabeeinheit 20 erzeugt werden, in der Datenspeichereinheit 16 zusammen mit der Anzahl eintretender und austretender Personen, die in der Entscheidungseinheit 7 herausgefunden wird, und den Variationsfaktordaten, die von der Variationsfaktor-Eingabeeinheit 18 erzeugt werden, und auf diese bezogen abgespeichert.

Die Datenanalyseeinheit 17 analysiert die Beziehung zwischen den Verkaufsdaten und der Anzahl eintretender und austretender Personen, um die Verkaufsmengen von den Besuchern ein s Tag s und von einer eine Stunde bleibend n Person herauszufind n, um si auszugeben. So können die Daten gesammelt werden, die nicht durch das Verkaufsmanagement in dem Kassenterminal erhalten werden können. Z.B. können für jeden Tag, jede Zeit und jedes Stockwerk solche Informationen wie "die Verkaufsmenge ist im Vergleich zu den eintretenden und austretenden Personen groß oder klein" erhalten werden. Aufgrund der Information können Probleme und Wirkungen von Werbung sowie Gütern in dem Stockwerk quantitativ erkannt und angezeigt werden. Da andere Aufbauelemente und Wirkungen die gleichen wie jene der vorhergehenden Ausführungsbeispiele sind, werden bei diesem Ausführungsbeispiel die gleichen Bezugszeichen verwendet und die detaillierte Erläuterung wird weggelassen. Obwohl die Voraussageeinheit 19, die die Anzahl von Besuchern voraussagt, mit dem Bus verbunden ist, wie dies in Fig. 23 dargestellt ist, kann die Einheit 19 weggelassen werden, da die Beziehung zwischen den Verkaufsdaten und der Anzahl von Besuchern bei diesem Ausführungsbeispiel analysiert wird.

Fig. 26 stellt einen Aufbau eines siebten Ausführungsbeispiels dieser Erfindung dar und Fig. 27 den dazugehörigen Datenablauf. Dieses Ausführungsbeispiel beruht auf dem vorstehend aufgeführten sechsten Ausführungsbeispiel (einschließlich der Voraussageeinheit 19 zum Voraussagen der Anzahl der Besucher), wobei eine Verkaufsvoraussageeinheit 21 mit dem Bus verbunden ist.

Wie in Fig. 27 dargestellt, empfängt die Verkaufsvoraussageeinheit 21 die Anzahl eintretender und austretender Personen (insbesondere Besucher) und die Verkaufsdaten der Vergangenheit, die in der Datenspeichereinheit 16 abgespeichert sind, sowie ferner die vorausgesagte Anzahl von Besuchern an dem Datum und zum Zeitpunkt der Verkaufsvoraussage von der Voraussageeinheit 19 für eintretende Personen. Aufgrund der Anzahl eintretender Personen und der Verkaufsdaten in der Vergangenheit findet die Einheit 21 die Anzahl verkaufter Artikel für alle Güter mit Blick auf eine intretende Person (oder eine einheitliche Anzahl von Personen), die mit der vorausgesagten Anzahl eintretender Personen an dem Datum und zu dem Zeitpunkt zu multiplizieren ist, wenn die Verkäufe vorausgesagt werden, wodurch die vorausgesagte Anzahl zu verkaufter Artikel für jeden Gegenstand erhalten wird. Eine so erhaltene vorausgesagte Anzahl von Artikeln wird an die Ausgabereinheit 18 ausgegeben, wie dies beispielsweise in Fig. 28 dargestellt ist.

Für eine genauere Voraussage muß der Variationsfaktor effektiv genutzt werden, wenn die Anzahl eintretender Personen vorhergesagt wird, wodurch die Entscheidung des Anschaffungsvolumens entsprechend der vorausgesagten Anzahl von Artikeln und das Einsetzen von Verkäufern und Hausmeistern geeignet vorgenommen werden kann.

Die Voraussage der Anzahl der zu verkaufenden Artikel beruht auf der Anzahl eintretender Personen, kann aber auch auf der Anzahl von Personen beruhen, die im Geschäftshaus verwilen, falls dies gewünscht ist. Da andere Aufbauelemente und Wirkungen die gleichen wie jene der vorhergehenden Ausführungsbeispiele sind, werden bei diesem Ausführungsbeispiel die gleichen Bezugszeichen verwendet und eine detaillierte Erläuterung wird weggelassen.

läuterung wird weggelassen.

Fig. 29 stellt einen Aufbau eines achten Ausführungsbeispiels dieser Erfindung dar und Fig. 30 ein dazugehöriges Ablaufdiagramm. Dieses Ausführungsbeispiel beruht auf dem siebten Ausführungsbeispiel, bei dem der Bus ferner mit einer Lagerdaten-Eingabeeinheit 22 und einer Lagerunterstützungseinheit 23 ausgestattet ist. Die Lagerdaten-Eingabeeinheit 22 ist zum Eingeben von Lagerdaten, die in einem Kassenterminal registriert wurden, durch eine Übertragung von diesen als Verkaufsdaten-Eingabeeinheit 20-Eingaben ausgelegt. Fig. 31 stellt ein Beispiel einer Eingabe der Lagerdaten dar, bei dem die Anzahl verkaufter Artikel für alle Güter und in jeder Zeitzone eingegeben werden. Im Vergleich mit der Tabelle der Fig. 25 ist ersichtlich, daß die Lagerdaten auf einer Realzeitbasis jedesmal neu durchgesehen werden, wenn die zugehörigen Güter verkauft werden, um die Anzahl der Artikel im Lager herabzusetzen. Wenn Artikel hereingebracht werden, wird die Anzahl der Artikel im Lager erhöht.

Aufgrund der Anzahl von Artikeln im Lager über die vorbestimmten momentanen Güter, die durch die Lagerdaten-Eingabeeinheit 22 gegeben werden, und die vorhergesagte Anzahl verkaufter Artikel (die Berechnung der vorhergesagten Anzahl der verkauften Artikel ist die gleiche wie beim siebten Ausführungsbeispiel) über die Güter, die durch die Verkaufsvoraussageeinheit 21 gegeben werden, findet die Lagerunterstützungseinheit 23 die Anzahl hereinzubringender Artikel, wenn bzw. wann die entsprechenden Güter hereingebracht werden sollen. Daher kann das Lager bis zum nachfolgenden Hereinbringen so gering wie möglich gehalten werden und die Anzahl von Artikeln kann so gesetzt werden, daß Güter im Lager gehalten werden, wodurch das Kaufen von Gütern mit einer hohen Effizienz garantiert wird und eine nutzlose Aufstellung der Güter mit einem Geschmacksverlust oder Ärger der Gäste aufgrund eines leeren Lagers vermieden werden können. Die Erhöhung der Lagerkosten durch eine Lagerung über den Bedarf hinaus kann, soweit wie im Fall von Gütern ohne einen Verlust des Geschmacks möglich, herabgesetzt werden. So wird ein Handelsmanagement mit einer guten Effizienz sichergestellt.

Wie dies in Fig. 32 dargestellt ist, wird z. B. eine Ausgabe bezüglich der Anzahl von zu liefernden Artikel hinsichtlich erforderlicher Güter in jeder Lieferzeit gemacht. Eine Zelle, die durch einen "—" in der Tabelle der Fig. 32 markiert ist, zeigt, daß während der Lieferzeit keine Güter geliefert wurden.

Die Ausgabe, wie sie in Fig. 32 in einem Tabellenformat dargestellt ist, wird auf einem Monitor angezeigt oder ausgedruckt, und zwar als Auftragsunterstützungsdaten, um einer für den Kauf verantwortlichen Person einen Hinweis oder eine Warnung zu geben. Darüber hinaus können solche Daten als Auftragsdaten zum automatischen Auffordern einer zukünftigen Lieferung und zum Ausführen eines Auftrags verwendet werden. Da die Zeit vorausgesagt werden kann, wann die entsprechenden Güter des Lagers ausgehen werden, kann eine Vorbereitung für diesen Fall leicht durchgeführt werden. Da andere Aufbauformen und Wirkungen die gleichen wie jene der vorstehenden Ausführungsbeispiele sind, werden bei diesem Ausführungsbeispiel die gleichen Bezugszeichen verwendet und die detaillierte Erläuterung wird weggelassen.

Die Fig. 33 und 34 stellen ein neuntes Ausführungsbeispiel dar. Dieses Ausführungsbeispiel beruht auf dem ersten Ausführungsbeispiel, bei dem das Zählen hin-

sichtlich der Anzahl von Personen in der Entscheidungseinheit 7 verbessert wird, um den Durchgangszustand in genaueren Einzelheiten zu messen. Ein Paar von Entscheidungslinien L1 und L2 wird vorgesehen, um einen mit Hilfe einer Kamera aufgenommenen Meßbereich in drei Abschnitte aufzuteilen. Praktisch befindet sich in der gleichen Art und Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel ein Entscheidungsbereich A, der auf der rechten Seite der Entscheidungslinie L1 angeordnet ist, die in einen Durchgang zwischen Säulen 10, 10 gesetzt ist, auf der Innenseite eines Geschäftshauses. Ein Außenbereich des Geschäftshauses, der auf der linken Seite der Entscheidungslinie L1 angeordnet ist, wird mittels einer Entscheidungslinie L2 in Bereiche B und C geteilt.

Ein Bewegungszustand einer Person wird durch Bestätigen entschieden bzw. bestimmt, welcher Bereich von A, B und C durch den Anfangs- und den Endpunkt einer dynamischen Linie hinsichtlich der Lage bestimmt ist, die durch das Aufzeichnen eines Bewegungsablaufs der Person mittels der Extraktionseinheit 5 und der Aufzeichnungseinheit 6 erhalten wird. Wenn z. B. der Anfangspunkt im Entscheidungsbereich C und der Endpunkt im Entscheidungsbereich A liegen (ein Ort bzw. eine Strecke, die durch K3 markiert ist), wird erkannt, daß die Person eine eintretende Person ist, die sich von der unteren Seite der Zeichnung aus herein bewegt. Wenn der Anfangspunkt im Entscheidungsbereich B und der Endpunkt im Entscheidungsbereich A liegt (ein Ort bzw. eine Strecke, die durch K4 bezeichnet ist), wird erkannt, daß die Person eine eintretende Person ist, die sich von der oberen Seite der Zeichnung aus herein bewegt. Zusätzlich zum Zählen der Anzahl eintretender Personen wird die Information gemessen und analysiert, aus welcher Richtung eine größere Anzahl von Personen eintritt.

Falls die Anfangs- und Endpositionen in den Entscheidungsbereichen B und C liegen (Orte bzw. Bahnen K5 und K6) wird entschieden, daß die Personen bloß Passanten sind, die längs der Vorderseite des Geschäftshauses passieren. Welche Richtung eine größere Anzahl von Passanten geht, kann durch das Messen bekannt werden, in welchem Bereich Anfangs- und Endpunkte liegen, wenn Passanten längs der Vorderseite des Geschäftes passieren. Demzufolge kann eine Anzeige innerhalb eines Fensters nahe des Tors bzw. Eingangs und das Auslegen von Ständen oder Wagen, die außerhalb des Geschäftshauses angeordnet sind, entsprechend der Anzahl von Passanten bestimmt werden, was Verkaufserwerbung und Verkaufsstrategien mit einer guten Effizienz zur Folge hat. Fig. 34 stellt die Beziehung zwischen dem Bereich, in dem Anfangs- oder Endpunkt liegen und den Bewegungszustand dar.

Die Menge von Passanten um eine Einrichtung herum wird durch das Entscheiden eines Bewegungszustands bekannt, wie dies in Fig. 34 dargestellt ist, wobei dies darauf beruht, in welchem Bereich Anfangs- oder Endpunkt einer gegebenen dynamischen Linie angeordnet sind, was eine Berechnungsmöglichkeit hinsichtlich Bedingungen des Ortes zum Entwickeln von Kettengeschäften und die Beziehung zwischen der Zunahme und Abnahme von Besuchern und der Zu- und Abnahme von Passanten ermöglicht, um ein wirksames Management eines Geschäftshauses oder einer Einrichtung durchzuführen.

So wird die Funktion in der Entscheidungseinheit mittels des nachfolgenden Verfahrens wiederum wiederholt durchgeführt, und zwar unter der Annahme, daß solche Daten (die Beziehung zwischen dem Bewegungs-

zustand und den Anfangs- und Endpunkten) in einer Tabelle verfügbar sind, wie dies in Fig. 34 dargestellt ist.

(1) Zum Erhalten von Daten (Koordinaten der Anfangs- und Endpunkte) einer dynamischen Linie mittels der Aufzeichnungseinheit 6.

(2) Zum Entscheiden eines Bewegungszustands aufgrund der erhaltenen Daten unter Bezug auf die Tabelle (wie dies in Fig. 34 dargestellt ist).

(3) Zum Addieren von "1" zu der Anzahl von Personen im Entscheidungszustand der Bewegung.

Falls gewünscht, kann die vorstehend genannte Entscheidung durch Abfrageschritte durchgeführt werden, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist, um abzufragen, in welchem Bereich Anfangs- oder Endpunkt liegen, um den Endzustand der Bewegung entscheiden zu können, ohne die vorstehend genannte Tabelle zu verwenden.

Dieses Ausführungsbeispiel beruht auf dem ersten Ausführungsbeispiel, kann aber mit einem der Ausführungsbeispiele vom zweiten bis zum achten kombiniert werden (wobei das gleiche auf die Ausführungsbeispiele angewendet werden kann, die später beschrieben werden).

Fig. 35 stellt ein zehntes Ausführungsbeispiel dar, bei dem die Entscheidungseinheit der vorstehenden Ausführungsbeispiele verbessert ist. Da die Entscheidungslinie L bei den entsprechenden Ausführungsbeispielen, wie durch das erste Ausführungsbeispiel dargestellt, bei der Lage des Tors bzw. Durchgangs (zwischen Säulen 10, 10) gesetzt ist, wird die Genauigkeit der Trennung und Aufzeichnung bzw. Spurverfolgung herabgesetzt, wenn eine Menge Personen, die einander berühren, in allen Richtungen beim Öffnen eines Geschäftshauses wie einem Kaufhaus, einer Spielhalle oder dergleichen eintreten. Falls eine Menge Personen das Tor bzw. den Eingang gleichzeitig durchschreiten, ist es selbst bei den Ausführungsbeispielen, die Stereobilder verwenden, schwierig, die Personen zu trennen, die einander tatsächlich berühren und durch den Eingang eintreten. Während sie sich in alle Richtungen verteilen, um sich nach dem Passieren des Eingangs ihrem Ziel zu bewegen, werden die entsprechenden Abstände nahe beieinander befindlicher Personen vergrößert und sie trennen sich. Gelegentlich ist irgendeine Erfassung beim Eingang nicht möglich, wie dies durch die Orte bzw. Strecken K7 der Fig. 37 dargestellt ist, jedoch können Personen getrennt und aufgezeichnet werden, nachdem sie das Geschäftshaus betreten haben.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird, wie in Fig. 35 dargestellt, eine Entscheidungslinie L3 bei einer geeigneten Entfernung (einer Lage, wo die sich beim Eingang überlappenden Personen allmählich zerstreuen) vom Eingang (der Linie zwischen Säulen 10 und 10 in der Zeichnung) festgelegt und die Meßgenauigkeit wird am Eingang oder in einer Zeitzone, in der eine Menge Personen gleichzeitig eintreten, beispielsweise wenn ein Geschäft öffnet, nicht herabgesetzt. Die Entscheidungseinheit 7 kann den gleichen Prozeßablauf bzw. Verfahrensablauf wie den der Fig. 9 oder 10 verwenden. Da andere Aufbauelemente und Wirkungen die gleiche wie jene der vorstehenden Ausführungsbeispiele sind, wird die detaillierte Erläuterung weggelassen.

Die Fig. 36 und 37 stellen ein elftes Ausführungsbeispiel dar. Dieses Ausführungsbeispiel beruht auf dem zehnten Ausführungsbeispiel, bei dem die Entscheidungslinie zeitlich abhängig geändert werden kann. Wie dies in Fig. 37 dargestellt ist, wird eine normale Entscheidungslinie L auf eine Lage im Eingang eingestellt und eine zeitweilige Entscheidungslinie L3 ist mit einem

Abstand vom Eingang eingestellt, wie sie beim zehnten Ausführungsbeispiel eingestellt ist, wenn eine Menge Personen das Tor beim Öffnen des Geschäftshauses alle gemeinsam passieren, wodurch die Anzahl von Personen an dieser Entscheidungslinie L3 gemessen wird.

Als eine Einrichtung zum Durchführen der vorstehend genannten Operation stellt dieses Ausführungsbeispiel eine Einrichtung bereit, die einen Grundaufbau, den die Einrichtung der Fig. 1 verwendet, und ferner eine Entscheidungslinien-Änderungseinheit 25 umfaßt, die mit dem Bus verbunden ist. Die Entscheidungslinien-Änderungseinheit 25 ist mit einem Zeitgeberabschnitt 25a und einem Entscheidungslinien-Einstellabschnitt 25b ausgestattet, wobei darin eine vorbestimmte Zeit für den Zeitgeberabschnitt 25a eingestellt wird, da vorausgesagt werden kann, daß eine Menge Personen während einer vorbestimmten Zeit von der Öffnung aus in den Eingang hinein eilen.

Der Entscheidungslinien-Einstellabschnitt 25b setzt die Entscheidungslinie zu L3, wenn das Geschäftshaus öffnet (beim Start des Betriebs), und die Entscheidungseinheit 7 zählt die Anzahl der Personen aufgrund der Entscheidungslinie L3, die durch den Abschnitt 25b eingestellt ist. So kann die Anzahl von Personen aufgrund der gleichen Theorie wie der des zehnten Ausführungsbeispiels genau gemessen werden, und zwar selbst, wenn eine Menge Personen das Tor bzw. den Eingang gerade nach dem Öffnen des Geschäftshauses passieren. Nach dem Erfassen des Verstreichens der vorbestimmten Zeit von der Öffnung an setzt der Entscheidungslinien-Einstellabschnitt 25b mittels eines Ausgangssignals vom Zeitgeberabschnitt 25a die Entscheidungslinie auf die normale Linie L, so daß die Entscheidungseinheit 7 die Anzahl der Personen aufgrund der zurückgesetzten Entscheidungslinie L zählen kann. Da die anderen Aufbau- und Wirkungen die gleichen wie jene des ersten Ausführungsbeispiels sind, werden bei diesem Ausführungsbeispiel die gleichen Bezugszeichen verwendet und eine detaillierte Erläuterung wird ausgelassen. Die Entscheidungslinien-Änderungseinheit 25 kann auf irgendeines vom zweiten bis zum neunten Ausführungsbeispiel angewendet werden.

Wenn ein Bereich, der durch die Entscheidungslinie L3 und die Bezugs-Entscheidungslinie L aufgeteilt wird, ein Durchgang oder ein freier Raum innerhalb des Geschäftshauses ist, können einige Personen gerade durch den aufgeteilten Bereich passieren. Wenn eine Person eine solche dynamische Linie geht, daß einer von Anfangs- und Endpunkt in dem Bereich erscheint, der durch die Entscheidungslinien L3 und L aufgeteilt ist, und der andere auf der Innenseite der Entscheidungslinie L3 (der Innenseite des Geschäftshauses) liegt, wird die Anzahl der Personen um die Person erhöht, falls die Entscheidungslinie L3 eine einzige Linie für die Entscheidung ist, so daß die Genauigkeit der Messung in normalen Stunden herabgesetzt wird, da die Person den Eingang tatsächlich nicht passiert.

Demzufolge wird die Entscheidungslinie bei diesem Ausführungsbeispiel beim Öffnen des Geschäftshauses zeitweilig vom Eingang weggesetzt, wenn eine genaue Entscheidung durch die Entscheidungslinie, die in den Eingang gesetzt ist, nicht erwartet werden kann, und die Anzahl der Personen wird aufgrund der vom Eingang weggesetzten Entscheidungslinie gemessen, so daß in Messung für die Anzahl der Personen beim Öffnen des Geschäftshauses mit einer relativ hohen Genauigkeit erwartet werden kann und die Anzahl von Personen, die durch den Eingang hindurchgehen, in normalen Stunden

gemessen werden kann, wenn keine große Anzahl von Personen den Eingang gleichzeitig passiert. Daher bietet dieses Ausführungsbeispiel eine hohe Meßgenauigkeit entweder sowohl in normalen Stunden als auch zur Zeit der Öffnung eines Geschäftshauses.

Die Änderung der Entscheidungslinie kann mittels eines Takts, nicht des Zeitgebers, durchgeführt werden und die eingestellte Linie kann geändert werden, wenn ein vorbestimmter Zeitpunkt kommt, so daß eine geeignete Entscheidungslinie entsprechend einer Zeitzone eingestellt wird. Ohne das Verwenden einer solchen gleichförmigen Änderung entsprechend einer Zeit kann die Entscheidungslinie geändert werden, wenn eine vorbestimmte Bedingung erfüllt wird, z. B. wenn die Anzahl der Personen, die eintreten oder austreten oder im Bild oder am Eingang sind, eine vorbestimmte Anzahl oder mehr annimmt.

Daher wird gemäß der vorstehenden Ausführungsbeispiele ein Meßbereich, beispielsweise ein Eingang oder Durchgang während der gleichen Zeit mittels einer Vielzahl von Aufnahmemitteln aufgenommen, die mit nahezu parallelen optischen Achsen eingesetzt sind, und Raumkoordinatendaten, die durch die Übereinstimmung zwischen den Bildern bereitgestellt werden, die durch die Bildaufnahmeeinrichtungen aufgenommen werden, werden so verwendet, daß die entsprechenden Personen genau getrennt werden, und zwar selbst wenn sie in einer Tiefenrichtung einander überlappen, wodurch Passanten so getrennt und aufgezeichnet werden, daß die Anzahl passierender Personen in jeder Bewegungsrichtung genau gemessen werden kann. Mit anderen Worten, die Anzahl von Personen kann ohne irgendeine Beeinträchtigung durch die Überlagerung der Personen in irgendeiner Richtung und Sonnenlichtänderungen oder Schatten genau gemessen werden. Der Meßbereich kann mittels der Aufnahmeeinrichtungen unter einem Neigungs- bzw. Tiefenwinkel aufgenommen werden, der vom Vorliegen oder Fehlen einer Decke oder der Höhe einer Decke unabhängig ist, so daß die Beschränkung der Einbaubedingungen verringert wird.

Die Vorrichtung mit einer Funktion zum Unterscheiden einer Bewegungsrichtung einer Person kann einen Personenfluß und einen detaillierten Bewegungszustand von Personen, wie beispielsweise der Anzahl eintretender und austretender oder verweilender Personen messen. Die Einrichtung, die eine zeitweilige Entscheidungslinie verwendet, kann die Anzahl von Personen genau messen, selbst wenn eine größere Anzahl von Personen gleichzeitig durch einen Meßbereich wie einen Eingang geht.

Die zusätzliche Ausstattung der Einrichtung mit verschiedenen Voraussagefunktionen, verschiedenen Handhabungen hinsichtlich Verkäufen, Lagern, Einlagerung und Verkauf kann mit einer guten Effektivität durchgeführt werden.

Wie dies mittels der vorstehenden Ausführungsbeispiele dargestellt ist, ist eine große Möglichkeit an Kombinationen und anderen Anordnungen möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Messen der Anzahl passierender Personen, aufweisend eine Vielzahl von Kameraeinrichtungen (1), die zum Aufnehmen eines Bildes in einem Meßbereich zum Messen der Anzahl von Personen hinsichtlich derer optischen Achsen im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind,

eine Extraktionseinrichtung (5) zum Herausziehen einer Person auf Bilddaten beruhend, die von der Vielzahl von Kameraeinrichtungen (1) aufgenommen wurden,

eine Aufzeichnungseinrichtung (6) zum Aufzeichnen der mittels der Extraktionseinrichtung (5) herausgezogenen Person und
eine Zähleinrichtung (7) zum Zählen der Anzahl von Personen, die eine vorbestimmte Meßposition passieren (L, L1, L2, L3), aufgrund der durch die Aufzeichnungseinrichtung (6) vorgesehenen Daten, wobei die Vorrichtung Raumkoordinatendaten mit Hilfe einer Übereinstimmung zwischen einer Vielzahl von Bildern verwendet, die zum gleichen Zeitpunkt mittels der Vielzahl von Kameraeinrichtungen (1) zum Herausziehen der passierenden Personen vorgesehen werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähleinrichtung (7) zum Zählen der Anzahl von Personen, die eine vorbestimmte Meßposition passieren, ferner mit einer Funktion zum Unterscheiden einer Bewegungsrichtung einer die Meßposition passierenden Person ausgestattet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßbereich ein Durchgang (10-10) ist und die Zähleinrichtung (7) die Anzahl von der vorbestimmte Meßposition passierenden Personen mittels einer Unterscheidung zwischen einer eintretenden Person und einer verlassenden Person aufgrund einer Bewegungsrichtung der Person zählt, die mittels der Aufzeichnungseinrichtung (6) vorgesehen wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Extraktionseinrichtung (5) Raumkoordinatendaten der entsprechenden charakteristischen Punkte, die eine Person ausbilden, erhält und die entsprechenden Personen durch Erkennen, daß die erhaltenen charakteristischen Punkte mit geringen Abständen auf der gleichen Person beruhen und die Punkte mit weiten Abständen auf einer verschiedenen Person beruhen, mittels Integration von diesen trennt und herauszieht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner eine Ausschlusseinrichtung (15) zum Ausschließen einer bestimmten Person aus den herausgezogenen und aufgezeichneten Personen aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine verschiedene Meßposition an der Außenseite des Durchgangs (10-10) so vorgesehen wird, daß eine an der Außenseite laufende Person zählbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßposition (L3) zum Auffinden einer Passage im Bild mit einem vorbestimmten Abstand von der zum Durchgang im Bild gehörenden Position festgelegt wird und die Anzahl von den Eingang passierenden Personen aufgrund der eingestellten Meßposition (L3) gezählt wird.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßposition zum Auffinden einer Passage im Bild durch eine erste Meßposition (L), die zum Durchgang im Bild gehört, oder eine zweite Meßposition (L3) repräsentiert wird, die mit einem vorbestimmten Abstand

von der ersten Meßposition (L) festgesetzt ist, und daß die Einrichtung ferner eine Meßposition-Einstelleinrichtung (25) zum Auswählen und Einstellen einer von der ersten Meßposition (L) und der zweiten Meßposition (L3) aufgrund einer vorbestimmten Bedingung aufweist, wodurch die Anzahl von den Durchgang (10-10) passierenden Personen aufgrund der wahlweise eingestellten Meßposition (L3, L) gezählt wird.

9. System zum Handhaben der Anzahl in einem Bereich eintretender Personen und den Bereich verlassender, austretender Personen, aufweisend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, eine Speichereinrichtung (16) zum Speichern von der Anzahl eintretender und austretender Personen darstellender Daten, die durch die Vorrichtung erzeugt werden, und eine Analyseeinrichtung (17) zum Analysieren der gespeicherten Daten.

10. System nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8 und eine Eingabeeinrichtung (18) zum Eingeben von Variationsfaktordaten verschiedener Daten, die insbesondere eine Anzahl der ein Geschäftshaus betretenden Personen variierende Faktoren sind, bei dem die Variationsfaktordaten in der Speichereinrichtung (16) zusammen mit Daten der Anzahl eintretender und austretender Personen abgespeichert werden, die durch die Vorrichtung erzeugt werden.

11. System nach Anspruch 9 oder 10, gekennzeichnet durch die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8 und eine Voraussageeinrichtung (19) zum Voraussagen der Anzahl eintretender Personen aufgrund der gespeicherten und analysierten Daten.

12. System nach einem der Ansprüche 9 bis 11, gekennzeichnet durch die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8 und eine Verkaufsdaten-Eingabeeinrichtung (20) zum Eingeben von Verkaufsdaten zum Analysieren der Beziehung zwischen den Verkaufsdaten und den Daten der Anzahl eintretender und austretender Personen durch die Analyseeinrichtung (17).

13. System nach einem der Ansprüche 9 oder 10, gekennzeichnet durch die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, eine Voraussageeinrichtung (19) zum Voraussagen der Anzahl eintretender Personen aufgrund der gespeicherten und analysierten Daten, eine Verkaufsdaten-Eingabeeinrichtung (20) zum Eingeben von Verkaufsdaten und eine Voraussageeinrichtung (21) zum Voraussagen von Verkäufen aufgrund der vorausgesagten Anzahl eintretender Personen sowie der in der Vergangenheit gespeicherten Anzahl eintretender Personen und Verkaufsdaten.

14. System nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, eine Lagerdaten-Eingabeeinrichtung (22) zum Eingeben von Lagerdaten, eine Lagerunterstützungseinrichtung (23) zum Entscheiden einer Empfehlung für Gegenstände und eine Menge von Lagergütern aufgrund von Verkaufsdaten und Lagerdaten, die mittels der Verkaufsvoraussageeinrichtung (21) vorausgesagt werden.

Hierzu 36 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

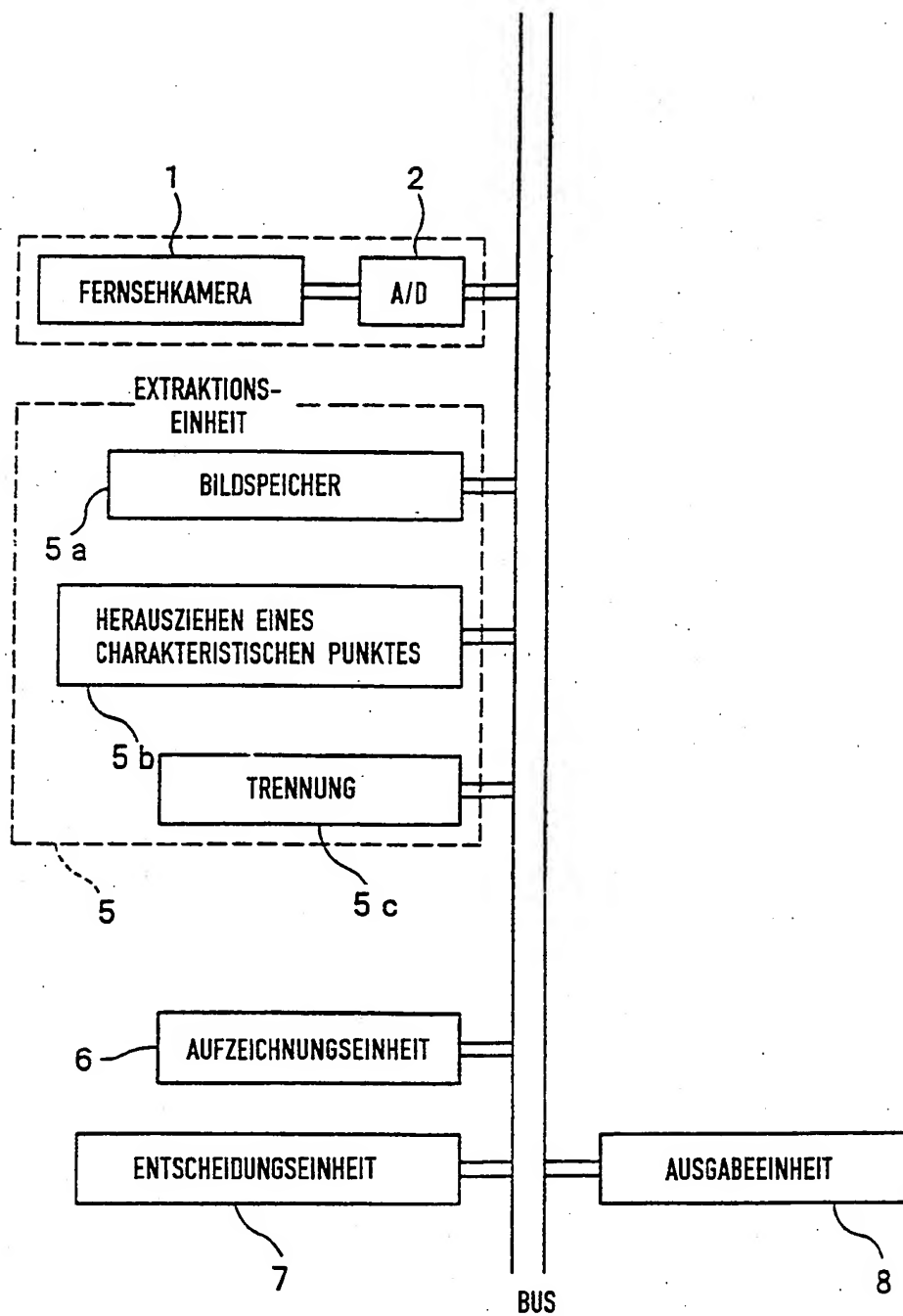


FIG. 2

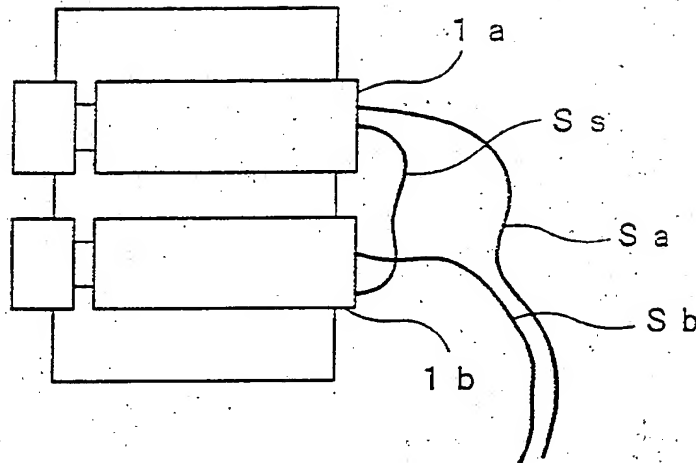


FIG. 3

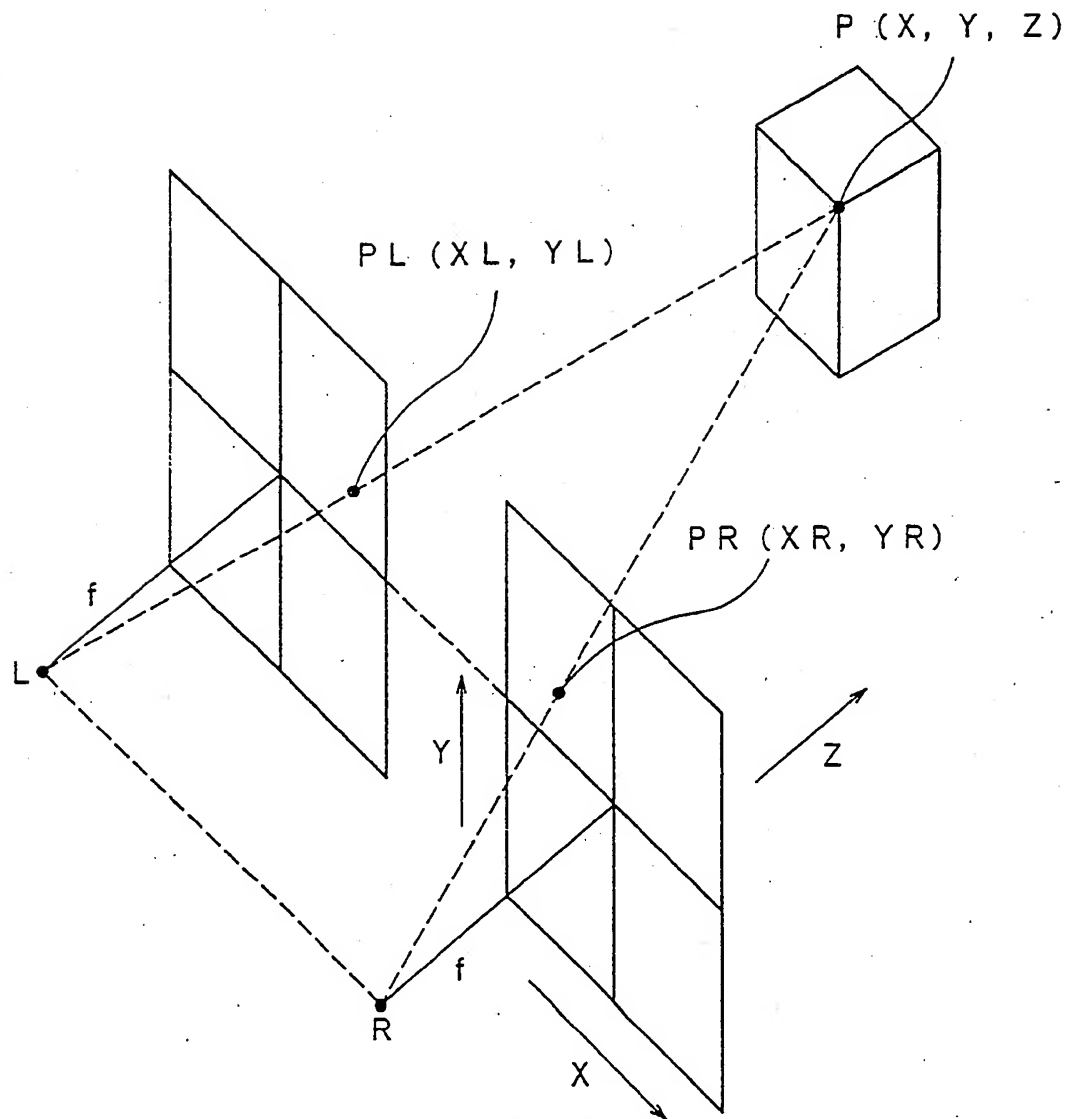


FIG. 4

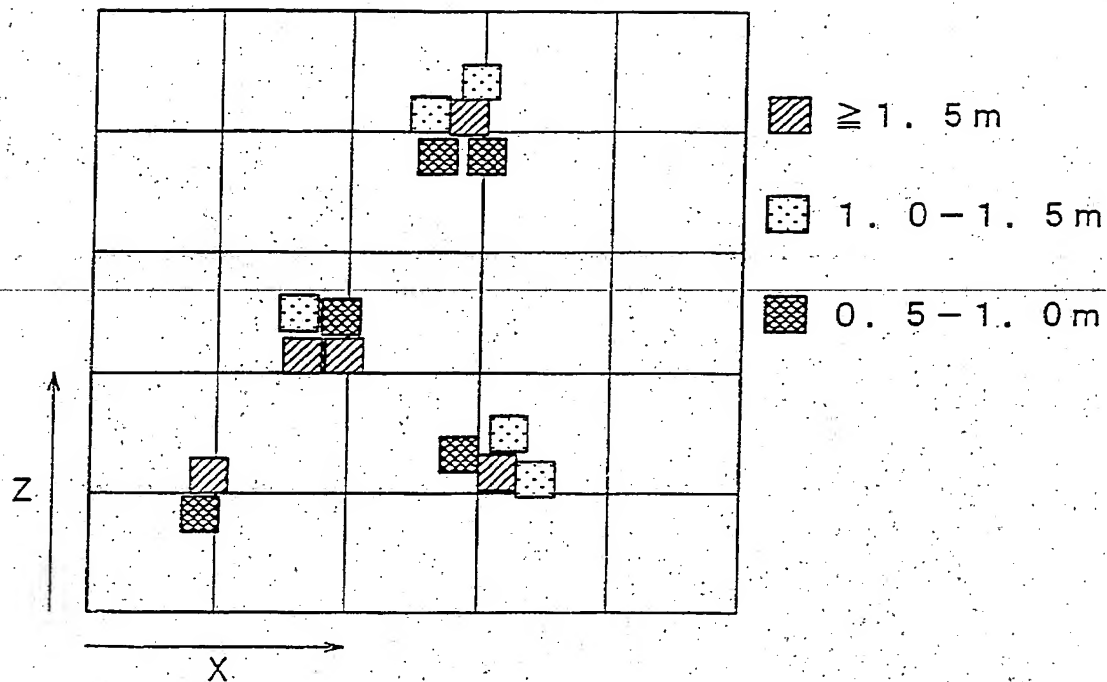


FIG. 5

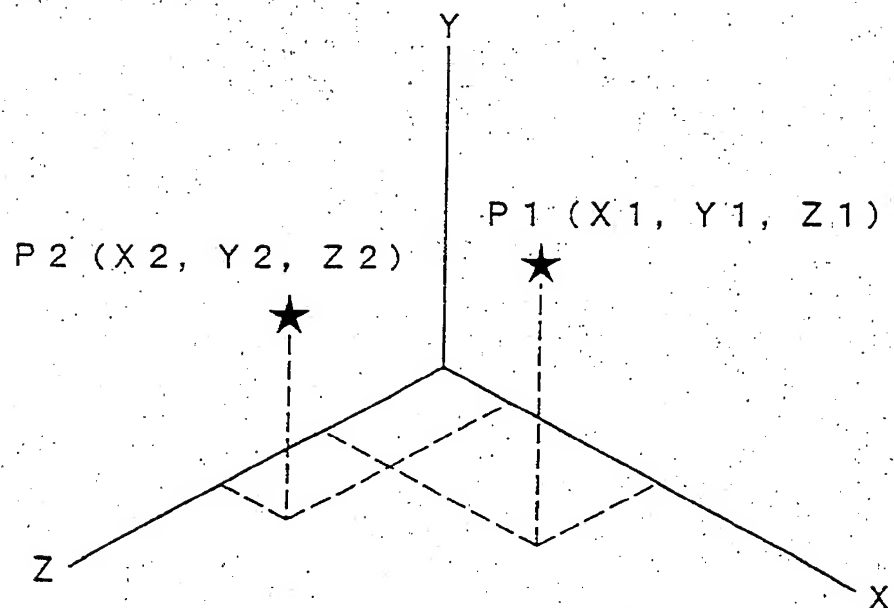


FIG. 6

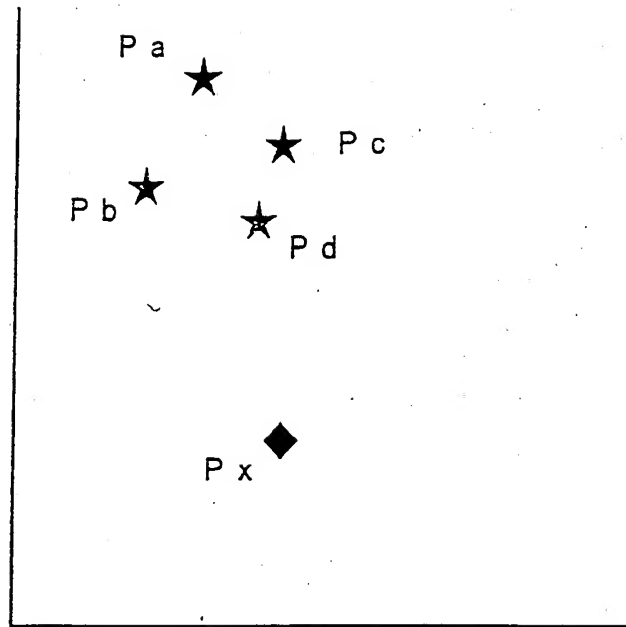
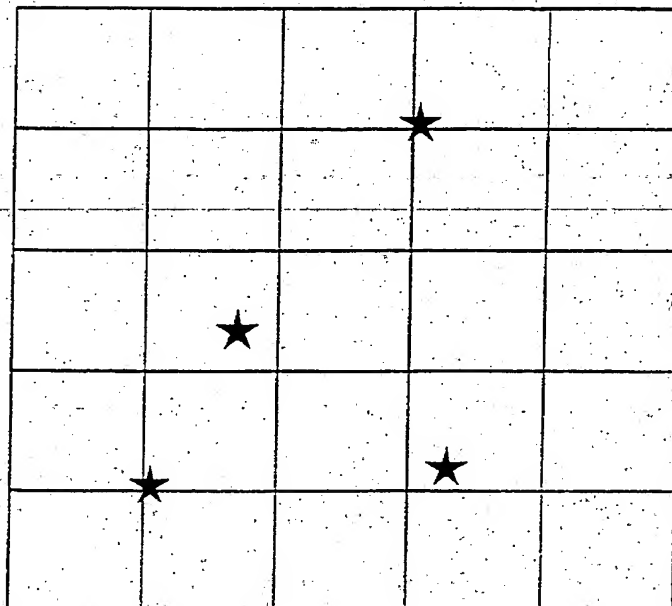


FIG. 7

(A)



(B)

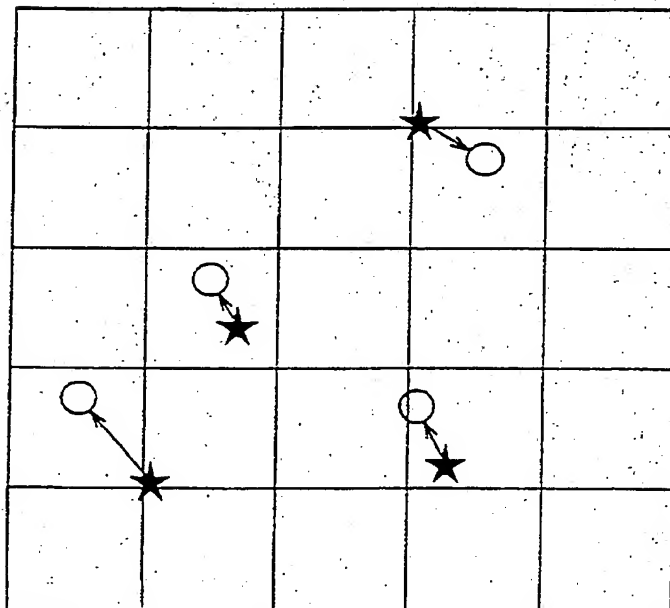


FIG. 8

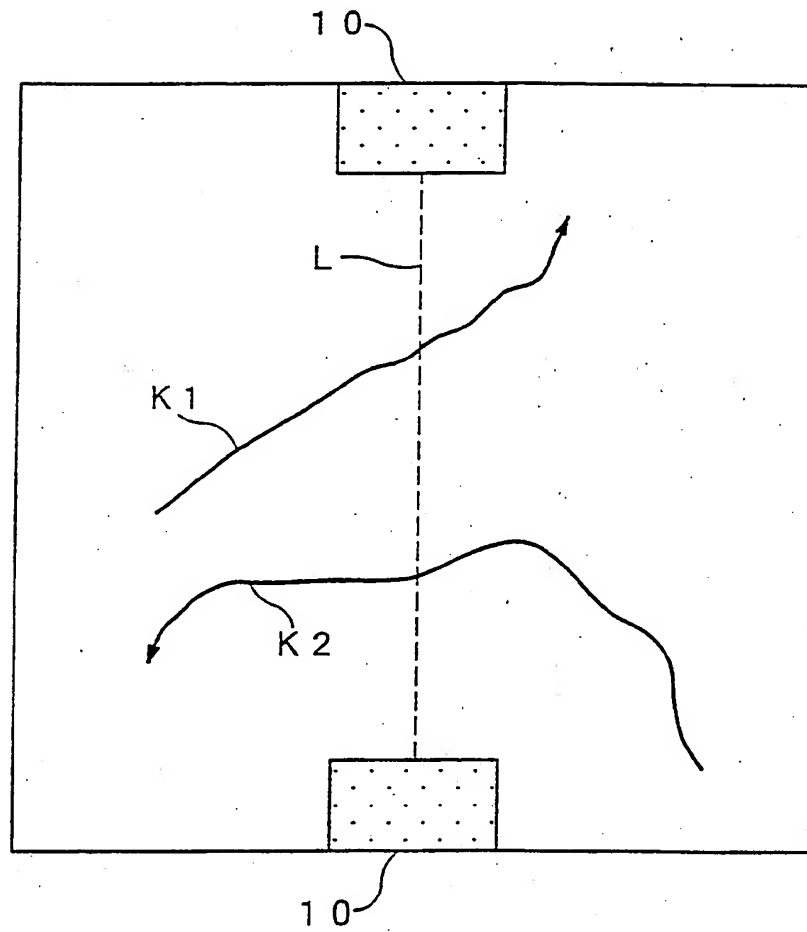


FIG. 9

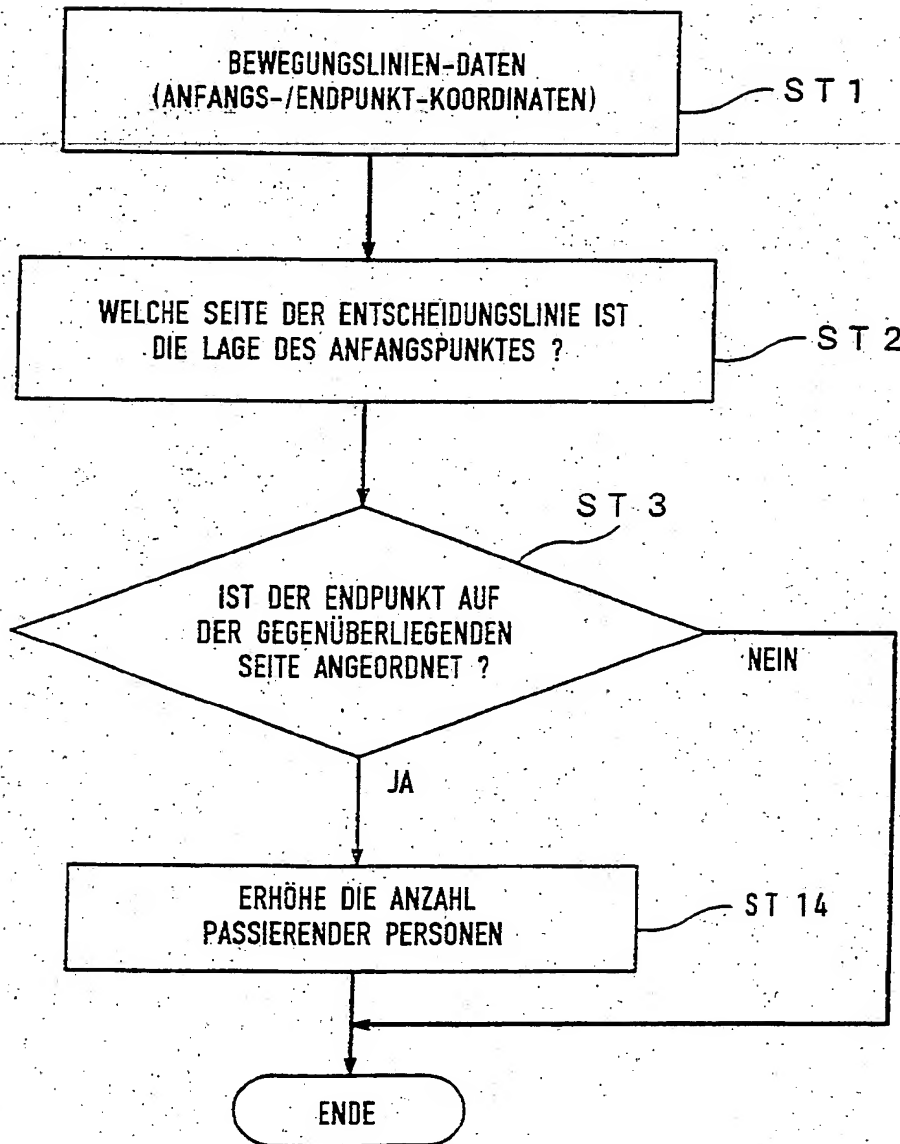


FIG. 10

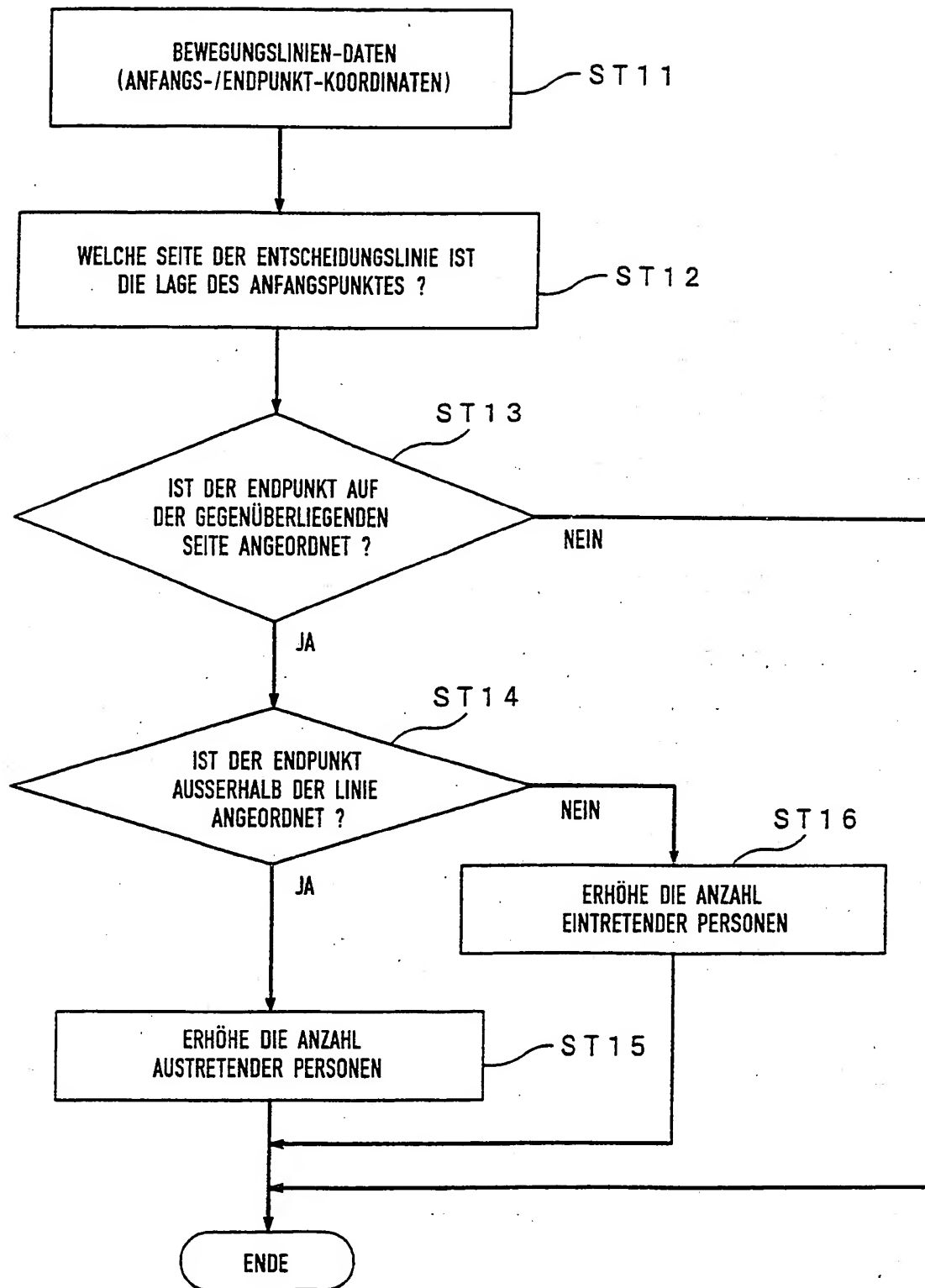


FIG. 11

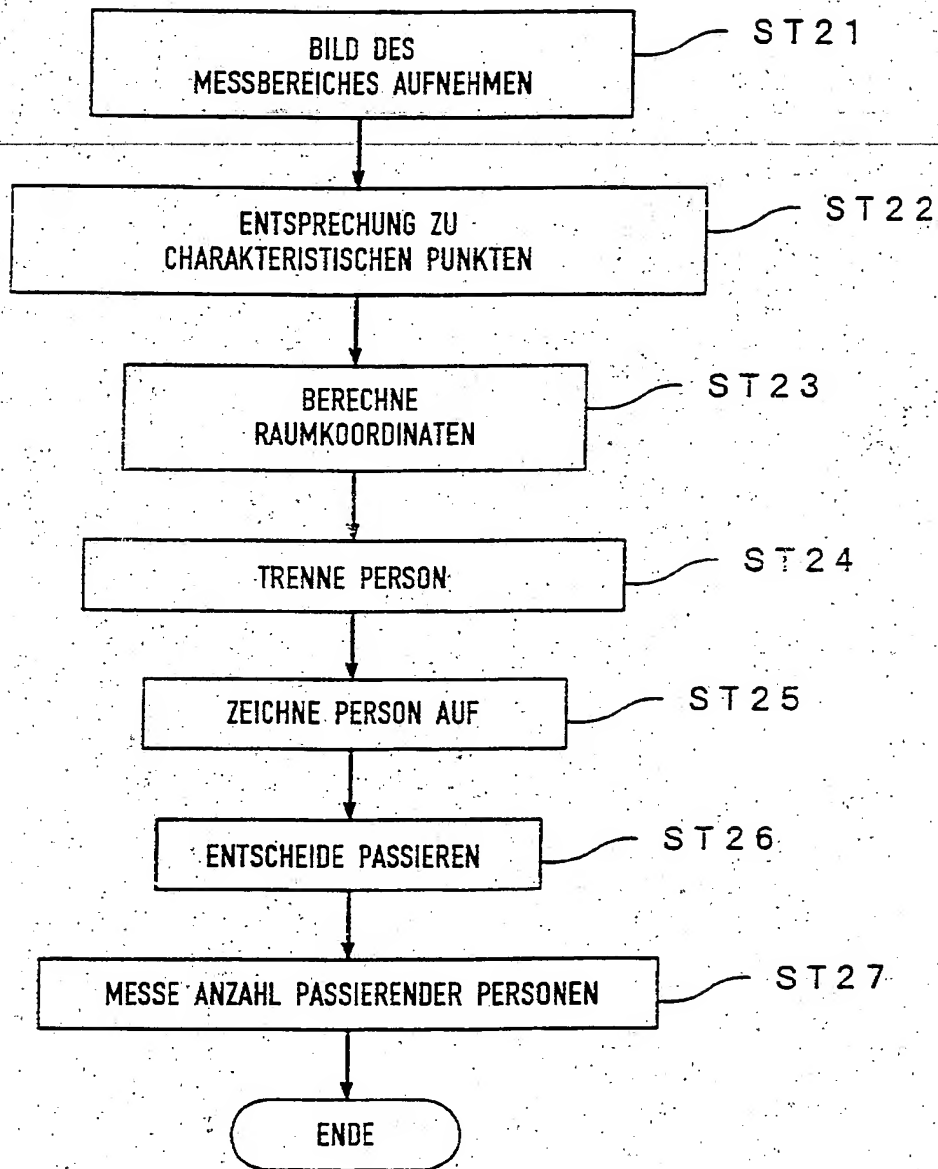
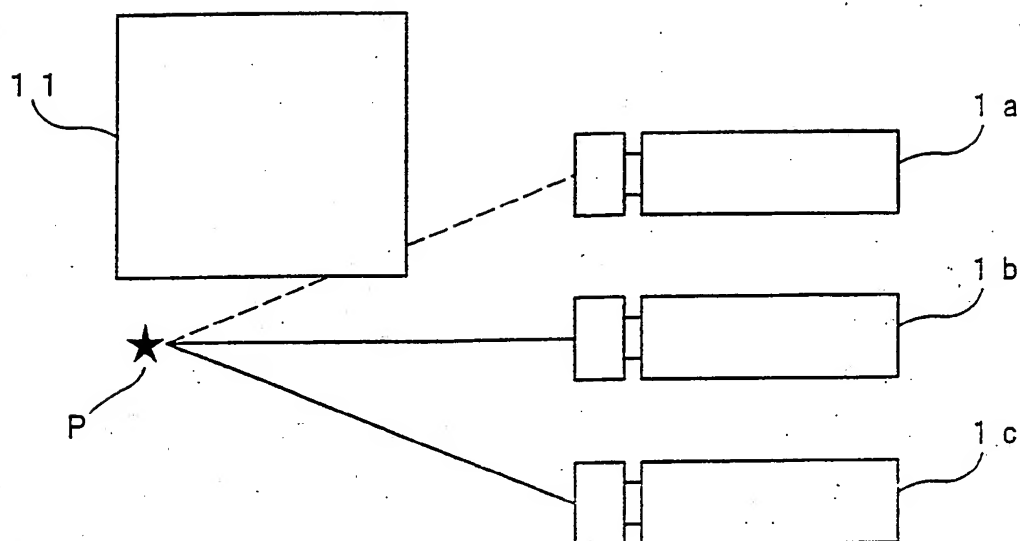


FIG. 12

(A)



(B)

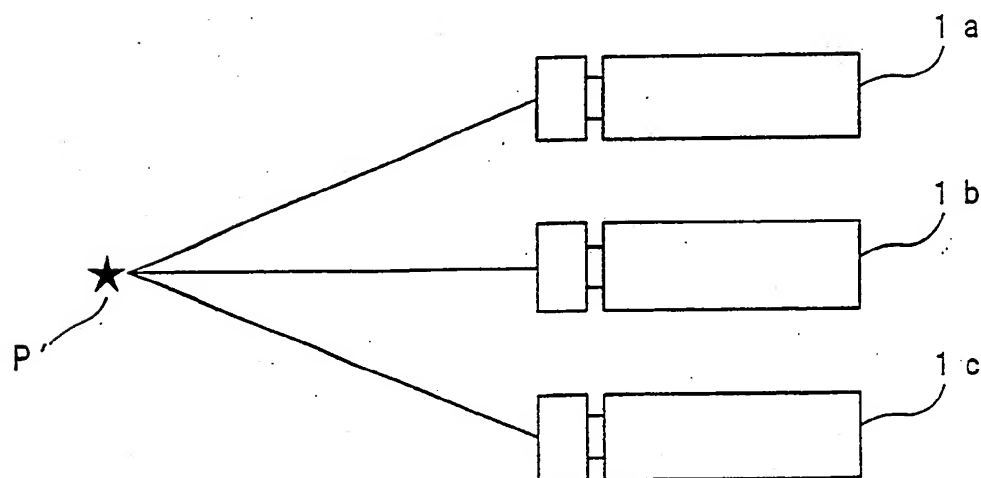


FIG. 13

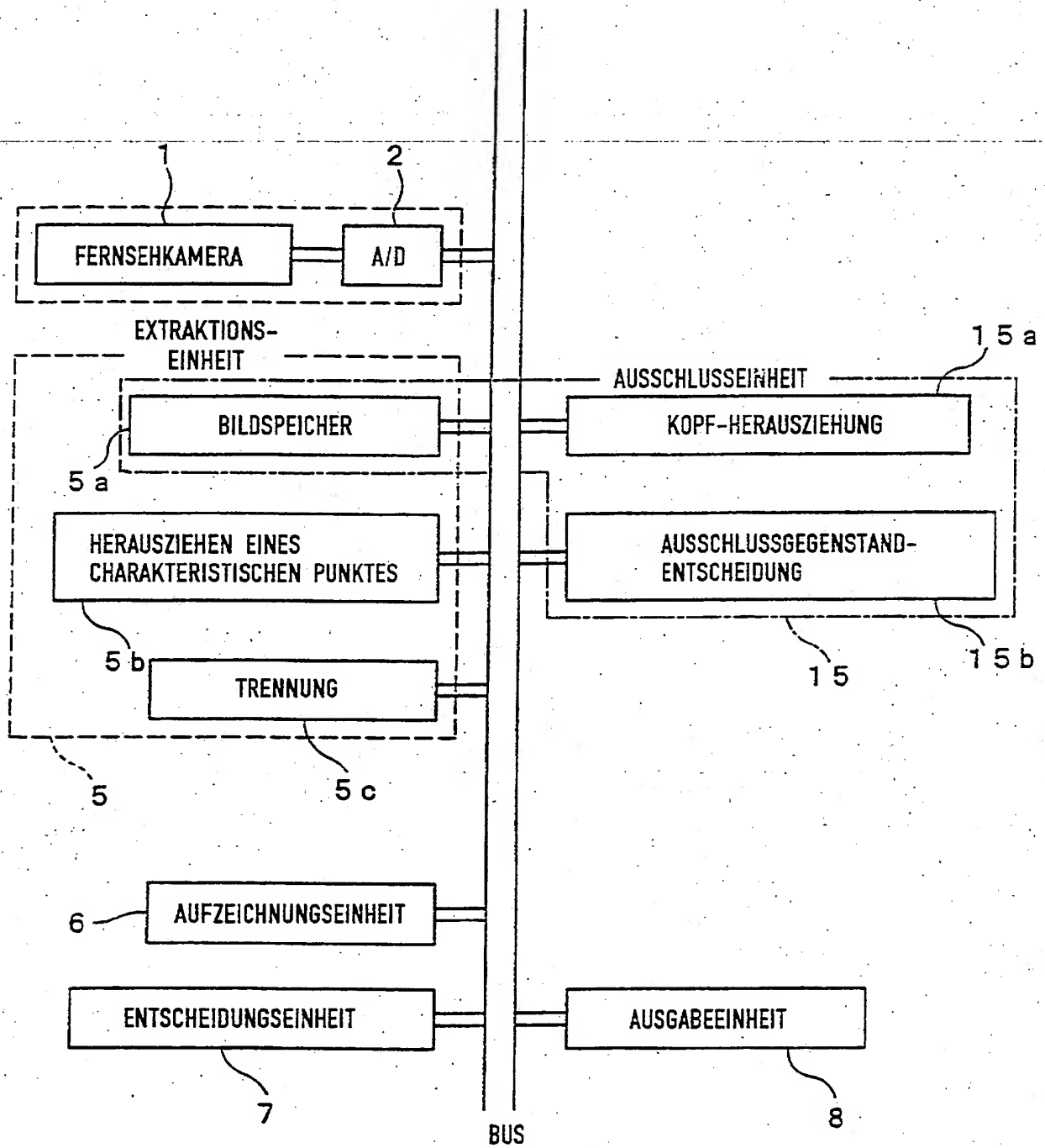


FIG. 14

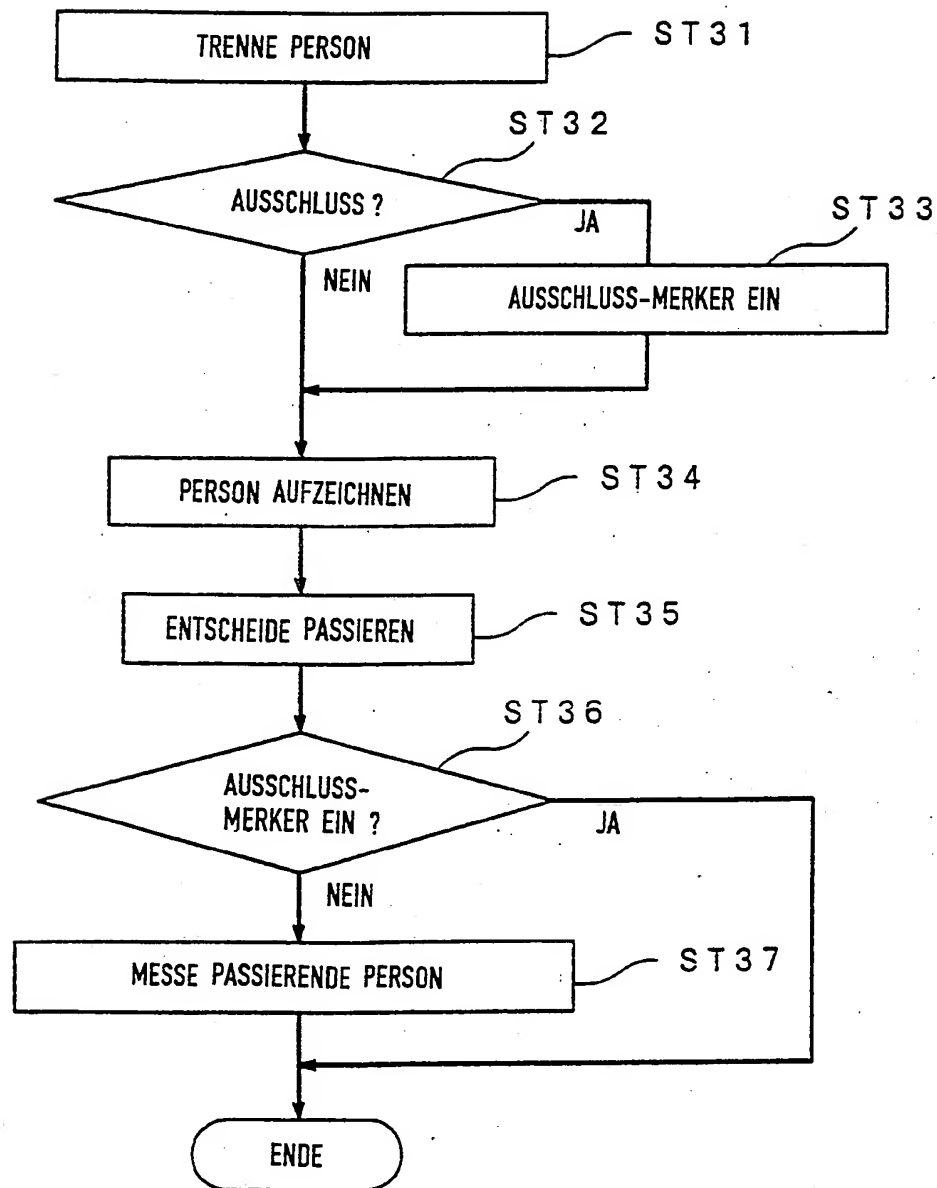


FIG. 15

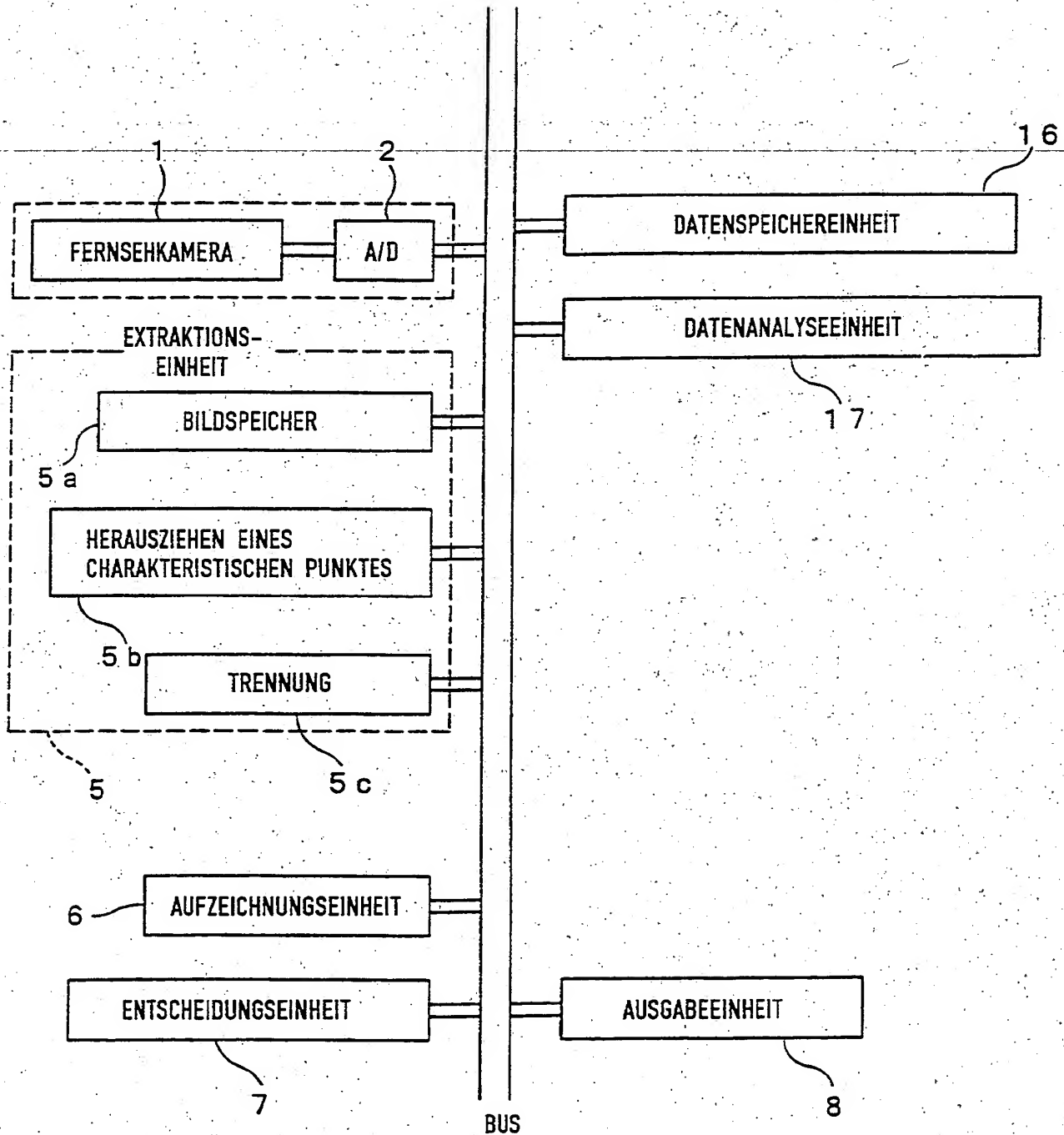


FIG. 16

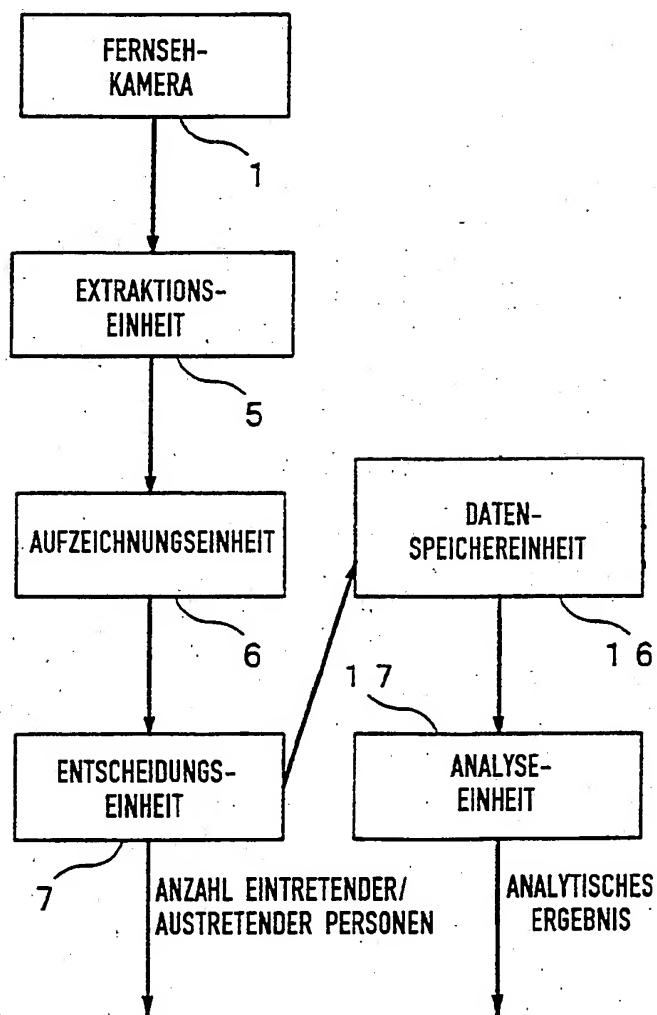


FIG. 17

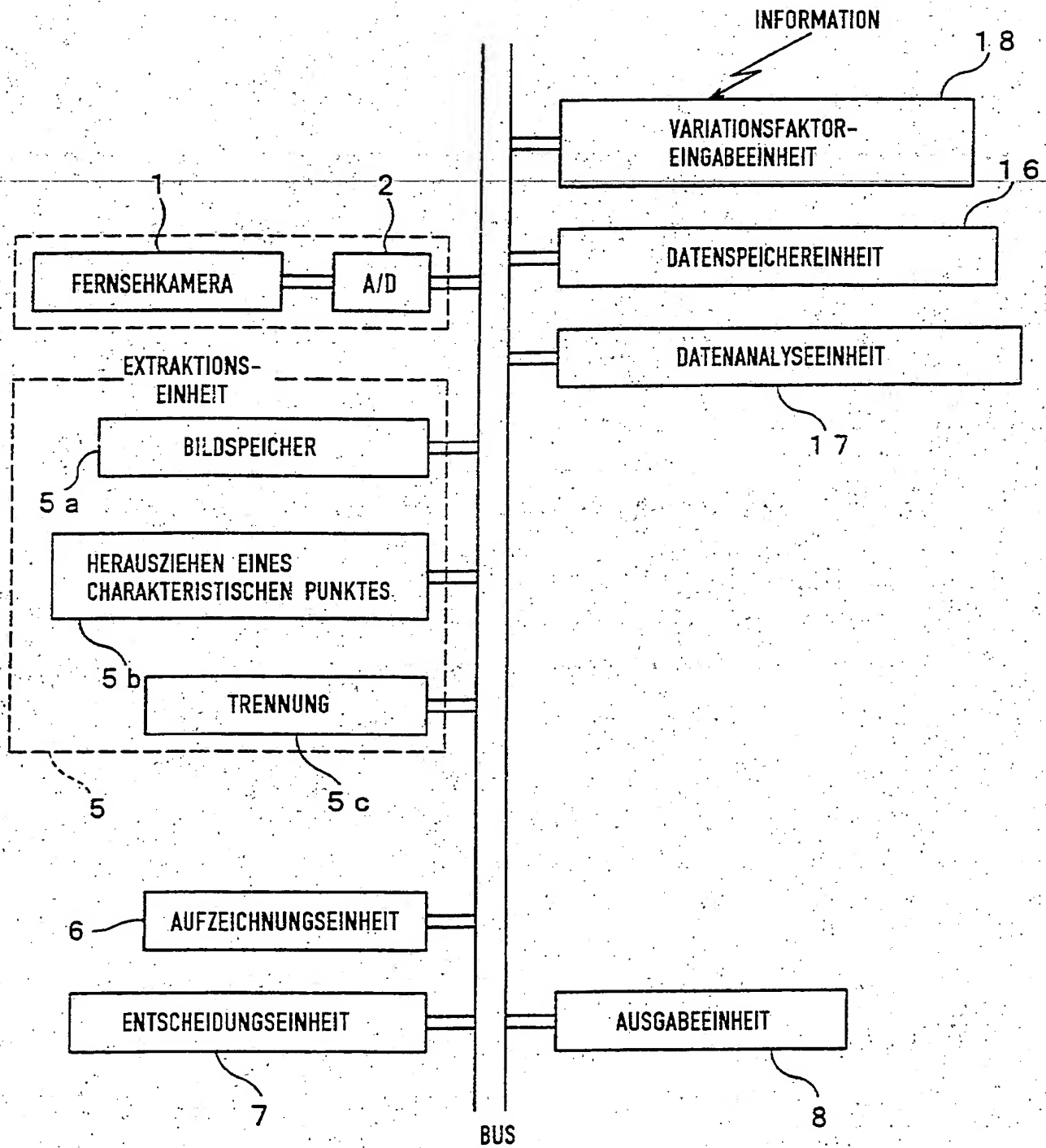


FIG. 18

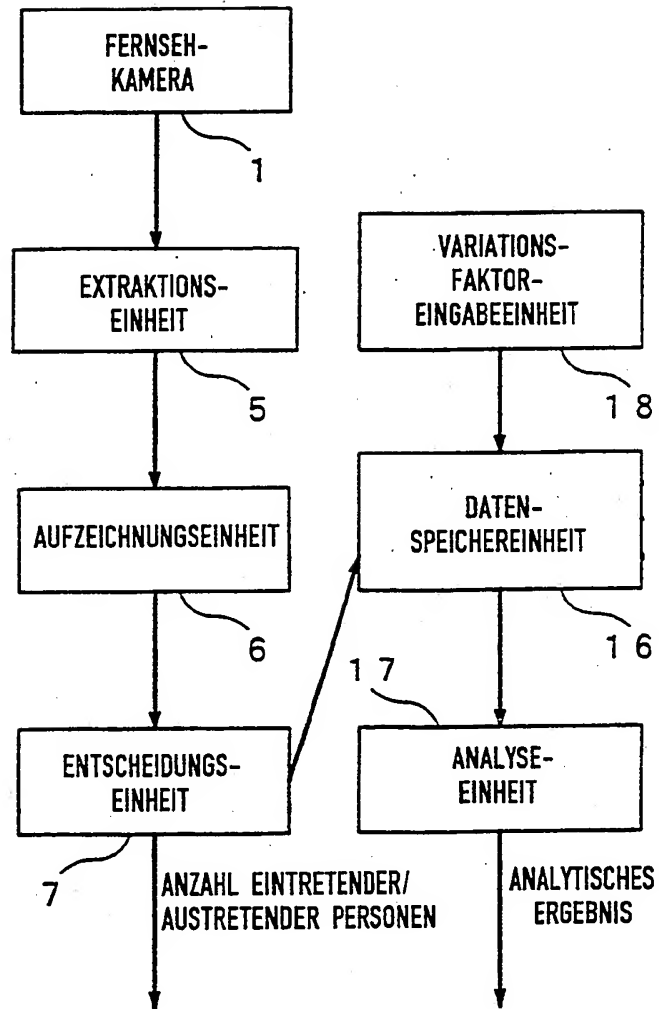


FIG. 19

(A)

EINGABEBEISPIEL VON VARIATIONSFAKTORDATEN

DATUM	ZEIT	WETTER	FEUCHTIGKEIT	VERKAUFS- FÖRDERUNG	ÖRTLICHE INFORMATIONEN
3 (FR.)	9:00	SCHÖN	50	KEINE	
	12:00	SCHÖN	50		
	15:00	WOLKIG	60		
	18:00	WOLKIG	60		FEUERWERK- VORFÜHRUNG
4 (SA.)	9:00	WOLKIG	70	ZEITUNGS- ANZEIGE	
	12:00	SPRÜHREGEN	80		
	15:00	REGEN	80		KONZERT
	18:00	REGEN	80		

(B)

 AUSGABEBEISPIEL EINES ANALYTISCHEN ERGEBNISSES
 (DURCHSCHNITT DER VERGANGENEN SECHS WOCHEN:
 15% ABNAHME IM FALLE VON REGEN)

ZEIT	WOCHENTAG	FREITAG	SAMSTAG	SONNTAG
9: - 12:	15	14	18	17
12: - 15:	32	30	43	44
15: - 18:	20	23	50	53
18: - 21:	31	48	63	45

FIG. 20

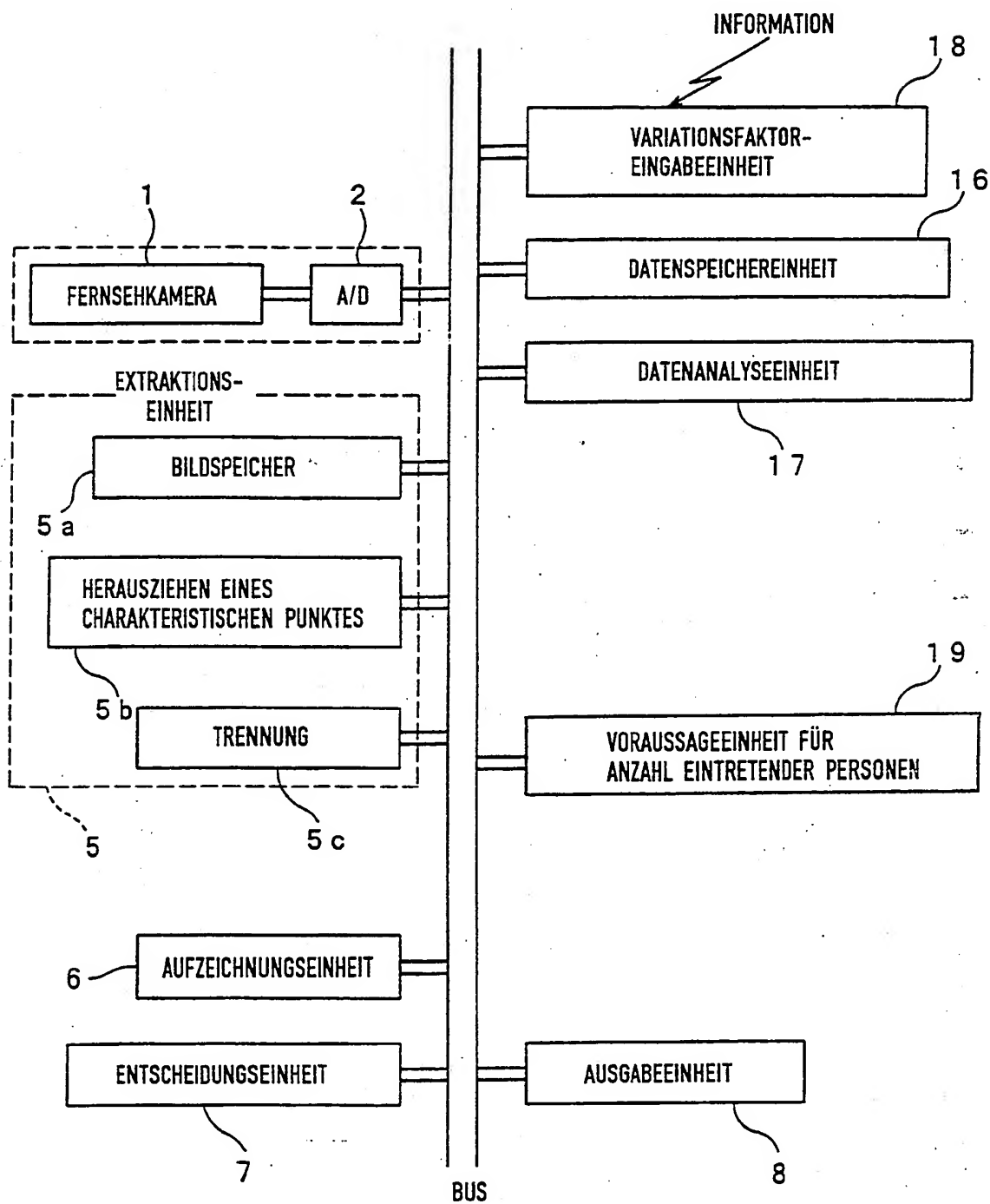


FIG. 21

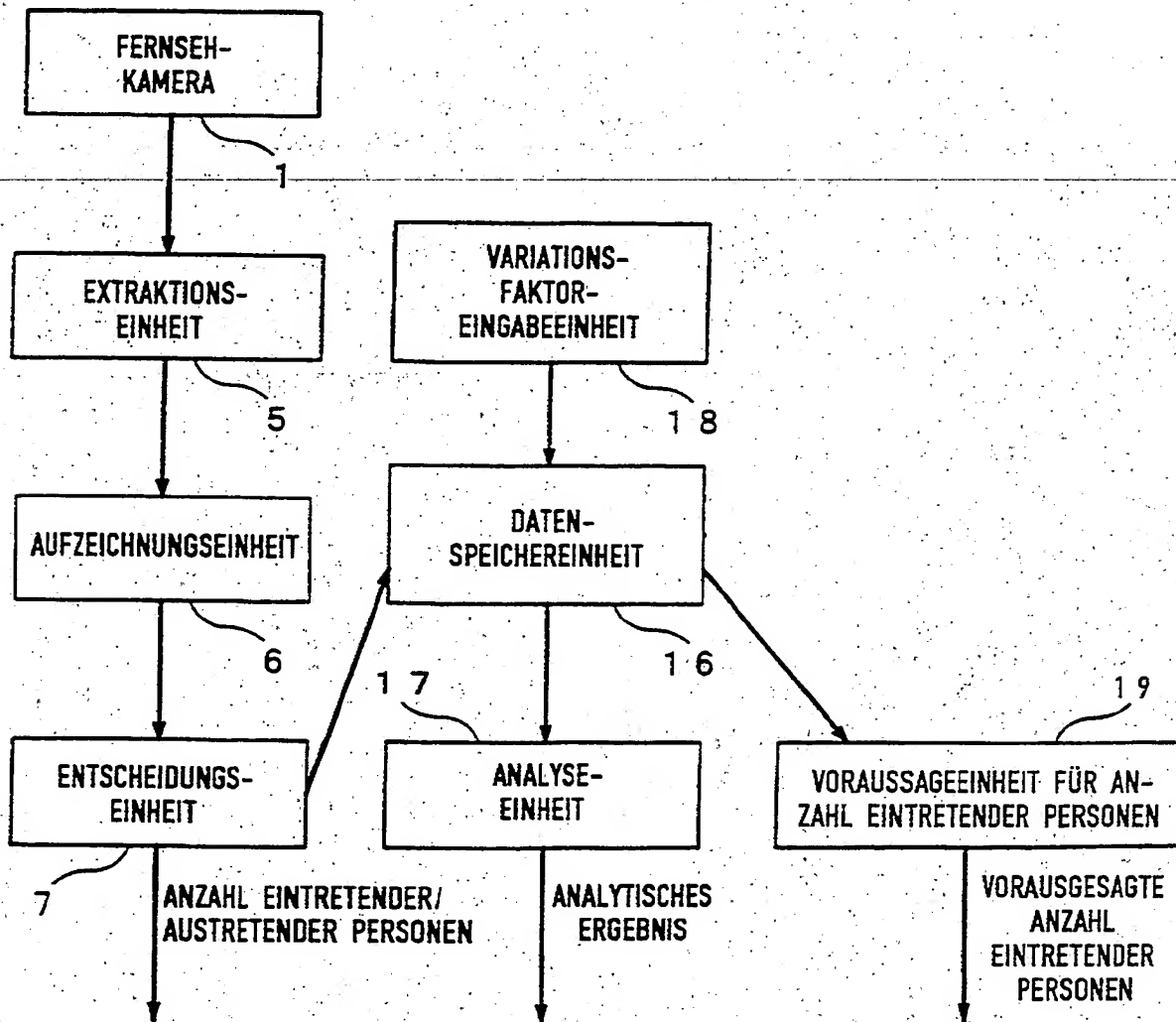


FIG. 22

VORAUSSAGE FÜR MORGEN

9 : - 12 :	30 PERSONEN
12 : - 15 :	55 PERSONEN
15 : - 18 :	45 PERSONEN
18 : - 21 :	75 PERSONEN
GESAMT	205 ± 15 PERSONEN

VORAUSSAGE FÜR NÄCHSTE WOCHEN

MON.	205±15 PERSONEN
DIE.	220±20 PERSONEN
MIT.	200±15 PERSONEN
DON.	GESCHLOSSEN
FRE.	300±25 PERSONEN
SAM.	455±30 PERSONEN
SON.	545±40 PERSONEN

AUSGABE-BEISPIEL:
VORAUSGESAGTE DATEN DER
ANZAHL VON PERSONEN

FIG. 23

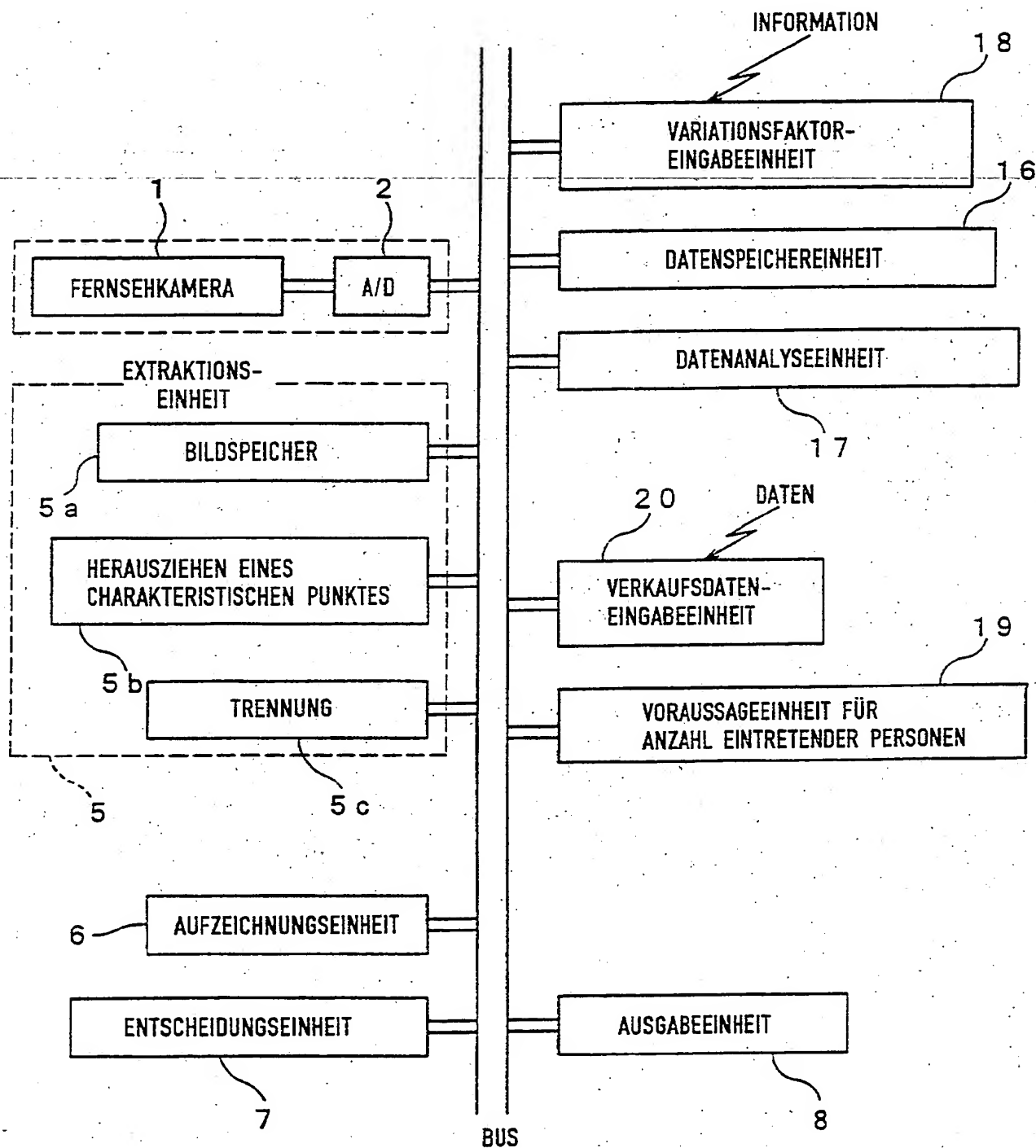


FIG. 24

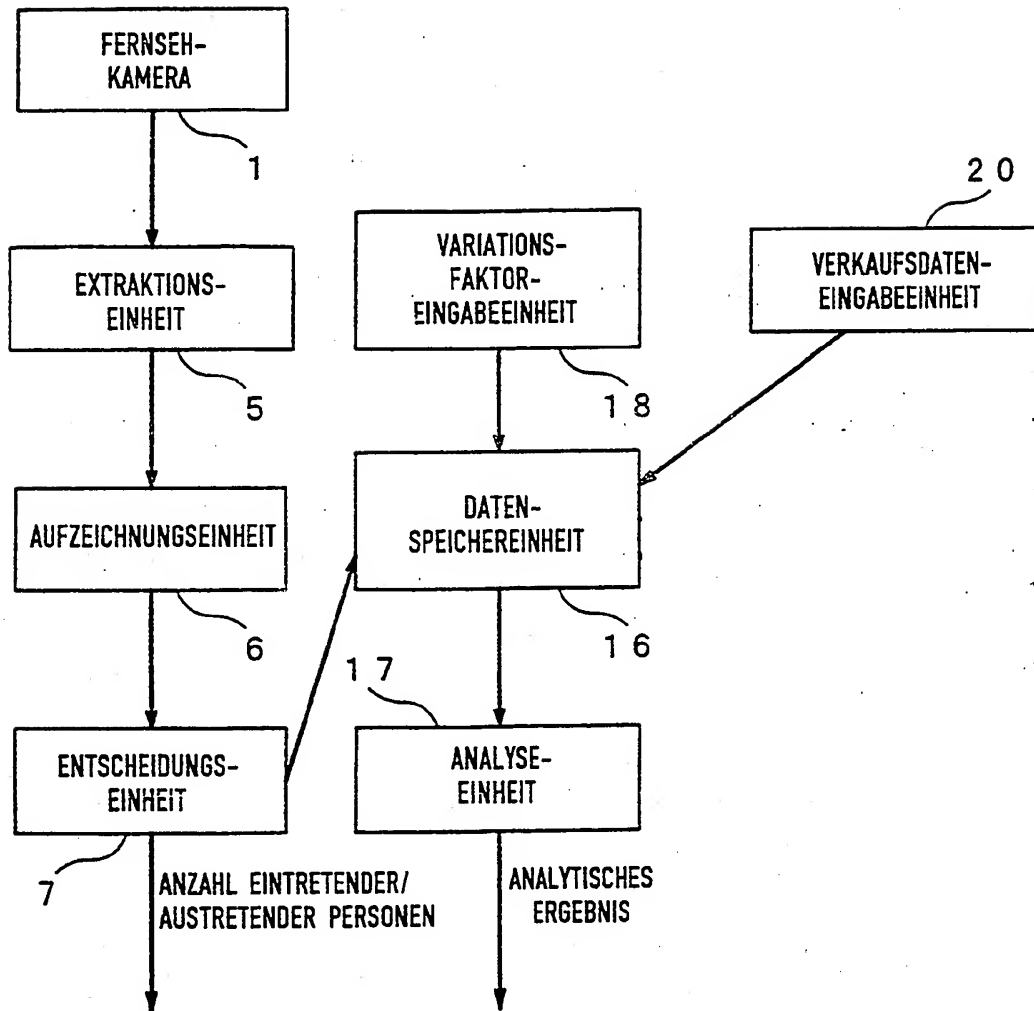


FIG. 25

EINGABEBEISPIEL FÜR VERKAUFSDATEN

ZEIT	VERPACKUNG MITTAGSSEN	SANDWICH	BRÖT	MILCH
9 : 3 0	2	6	8	7
1 0 : 0 0	0	2	1	4
1 0 : 3 0	0	2	0	2
1 1 : 0 0	1	0	0	0
1 1 : 3 0	2	3	5	0
1 2 : 0 0	6	5	7	5
1 2 : 3 0	1 5	2 0	1 5	7
1 3 : 0 0	7	5	5	3

FIG. 26

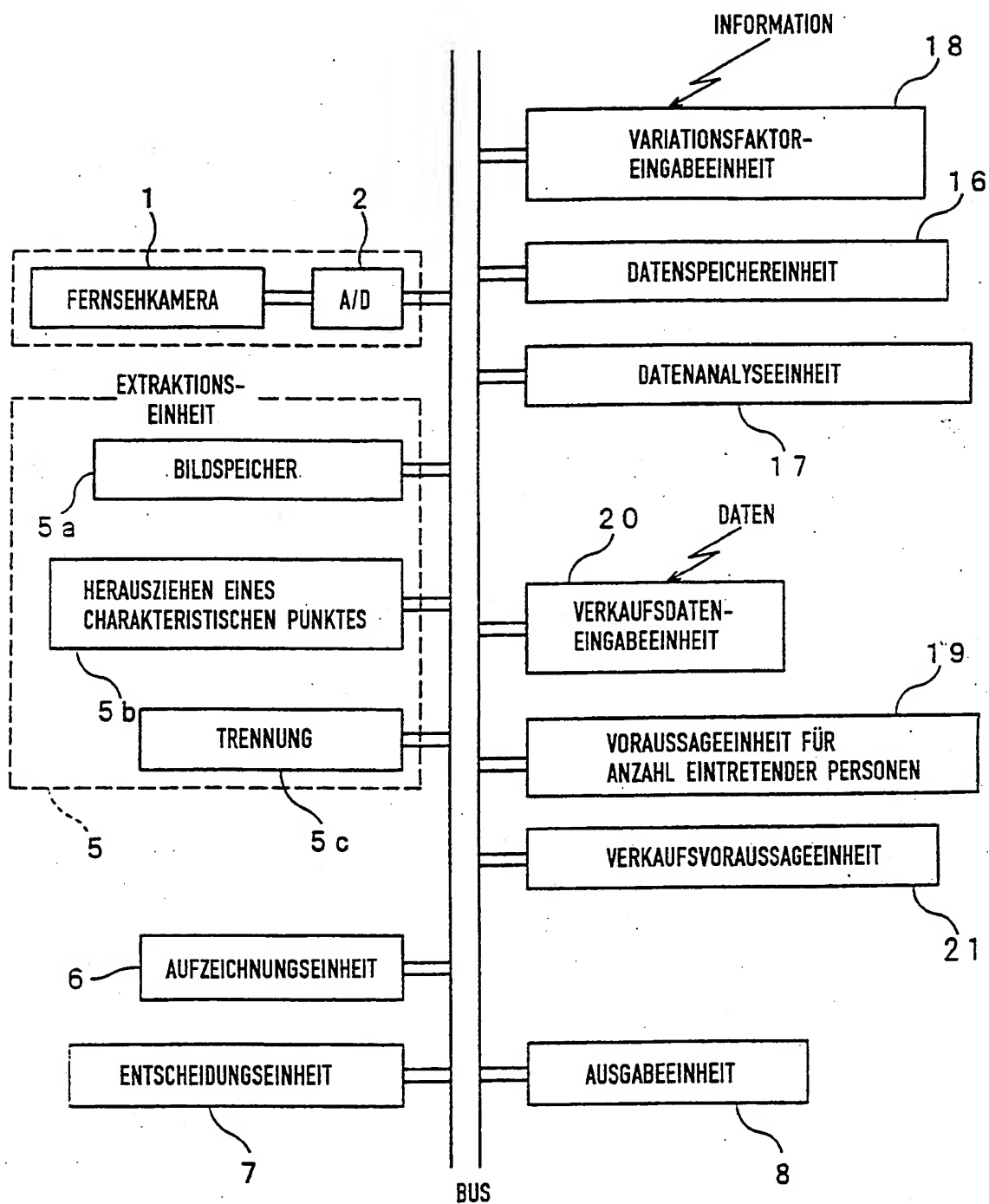


FIG. 27

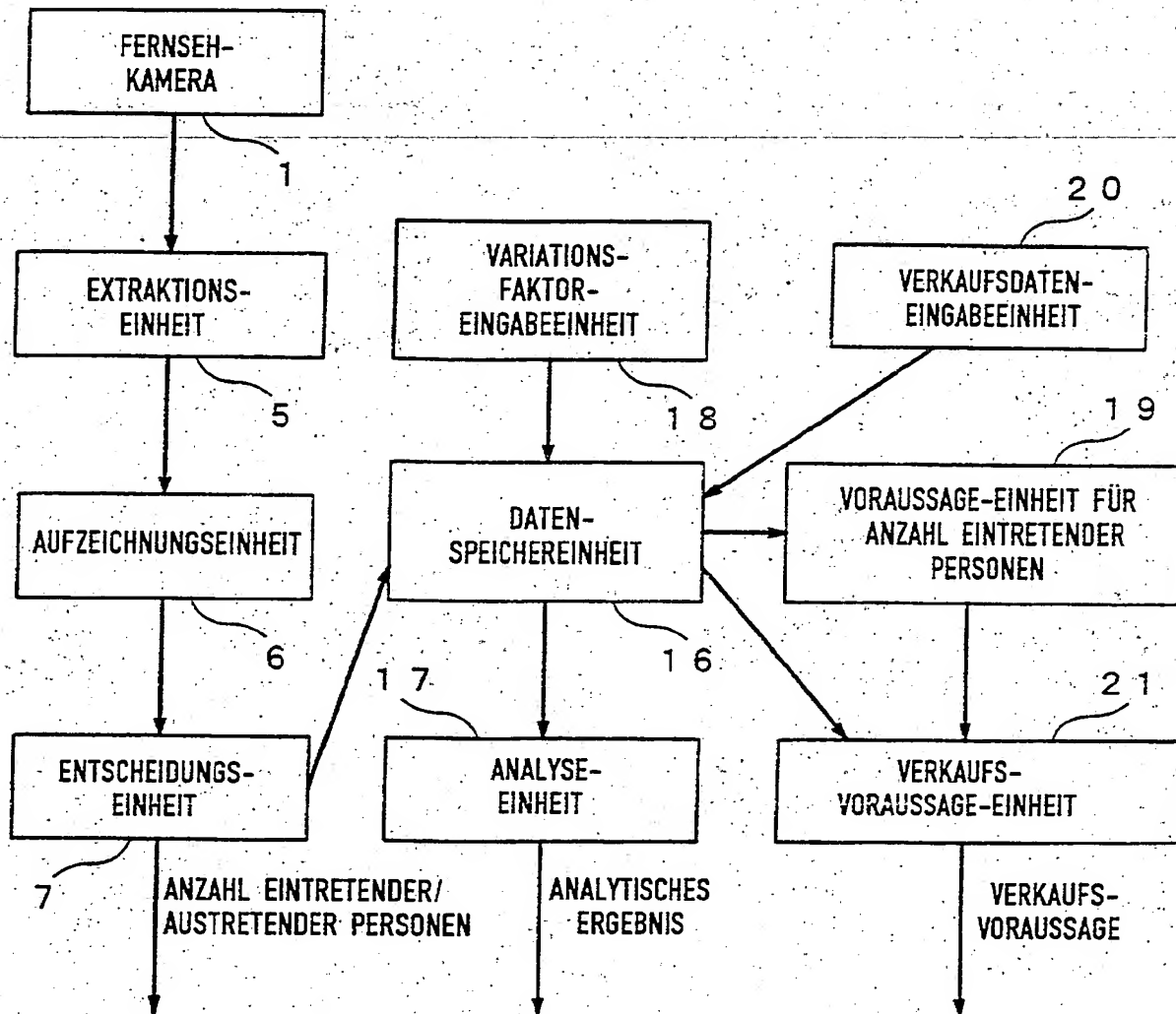


FIG. 28

AUSGABEBEISPIEL VON VERKAUFSVORAUSSAGEDATEN

ZEIT	VERPACKUNG · MITTAGSESSEN	SANDWICH	BROT	MILCH
9 : - 12 :	15	30	30	30
12 : - 15 :	30	40	20	10
15 : - 18 :	10	10	10	10
18 : - 21 :	20	15	5	5
21 : - 24 :	20	30	5	5

FIG. 29

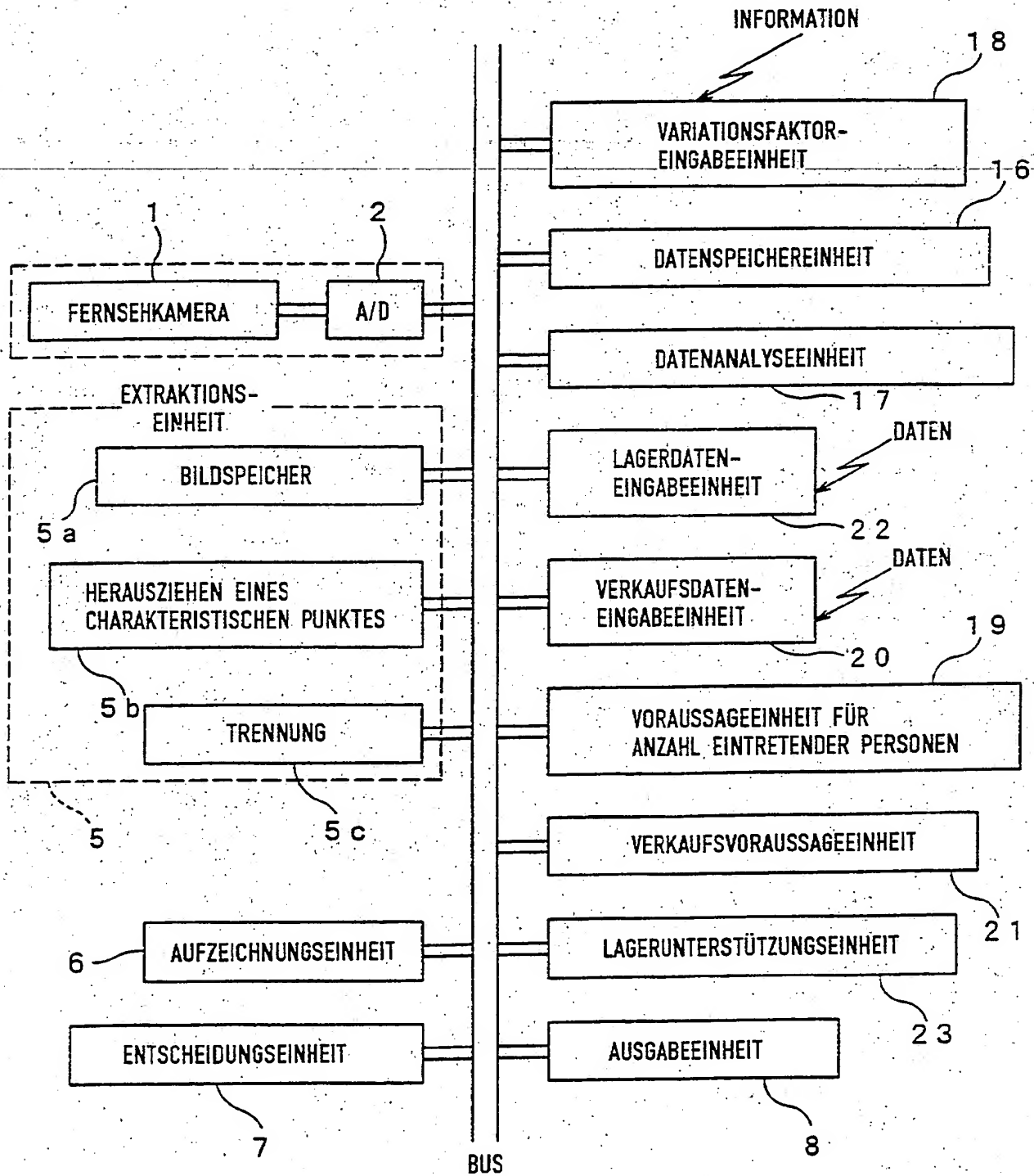


FIG. 30

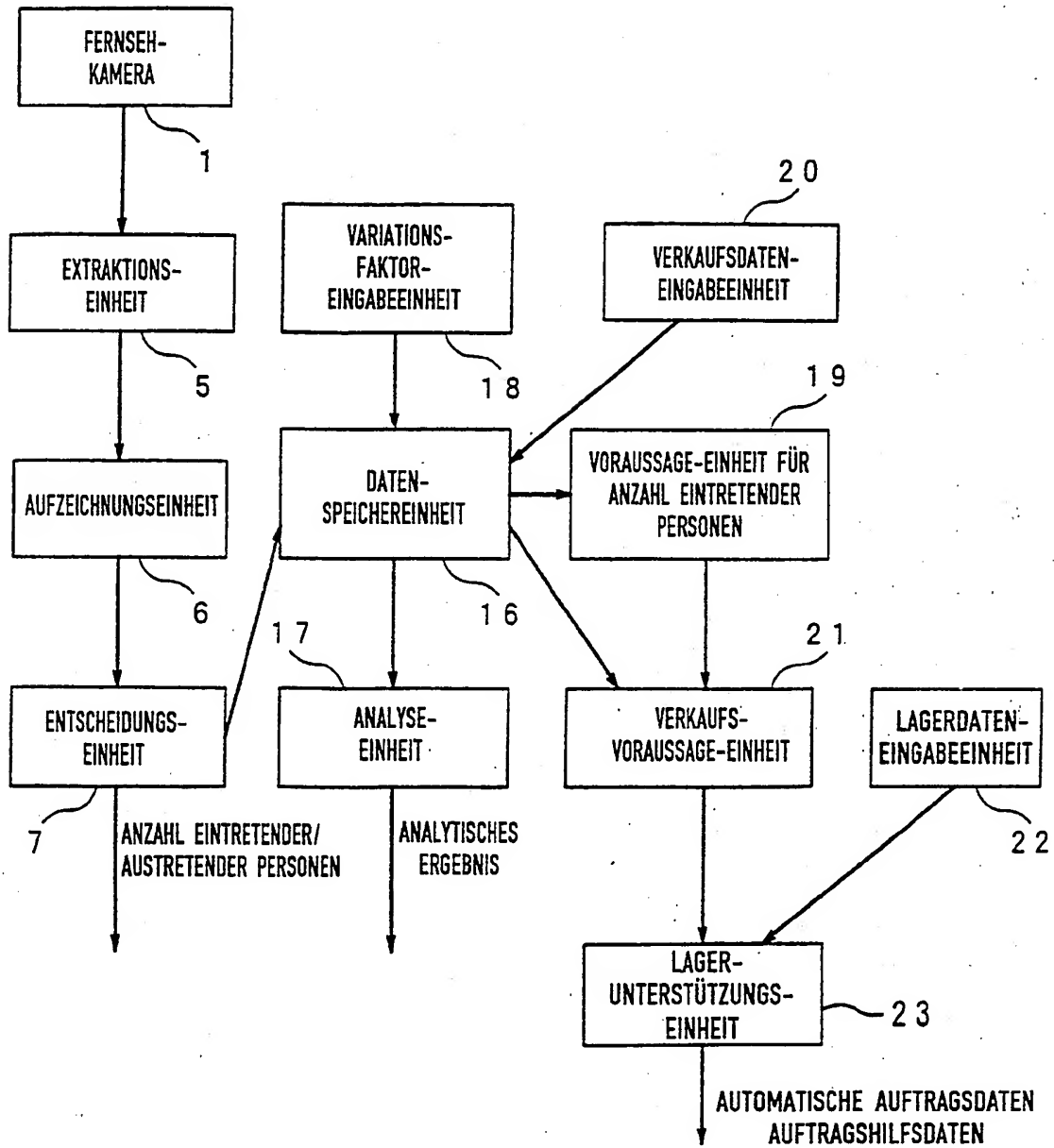


FIG. 31

EINGABEBEISPIEL VON LAGERDATEN

ZEIT	VERPACKUNG MITTAGESSEN	SANDWICH	BROT	MILCH
9 : 3 0	4	1 4	4 3	2 9
1 0 : 0 0	4	1 2	4 2	2 5
1 0 : 3 0	4	1 0	4 2	2 3
1 1 : 0 0	3	1 0	4 2	2 3
1 1 : 3 0	3 1 (30 EMPFANG)	3 7 (30 EMPFANG)	3 7	2 3
1 2 : 0 0	2 5	3 2	3 0	1 8
1 2 : 3 0	1 0	1 2	1 5	1 1
1 3 : 0 0	3	7	1 0	8

FIG. 32

AUSGABEBEISPIEL VON LAGERDATEN

ZEIT	VERPACKUNG- MITTAGESSEN	SANDWICH	BROT	MILCH
8 : 0 0 LIEFERUNG	2 5	5 0	5 0	4 5
1 1 : 0 0 LIEFERUNG	4 5	4 0	—	—
1 6 : 0 0 LIEFERUNG	3 5	2 0	2 0	2 0

FIG. 33

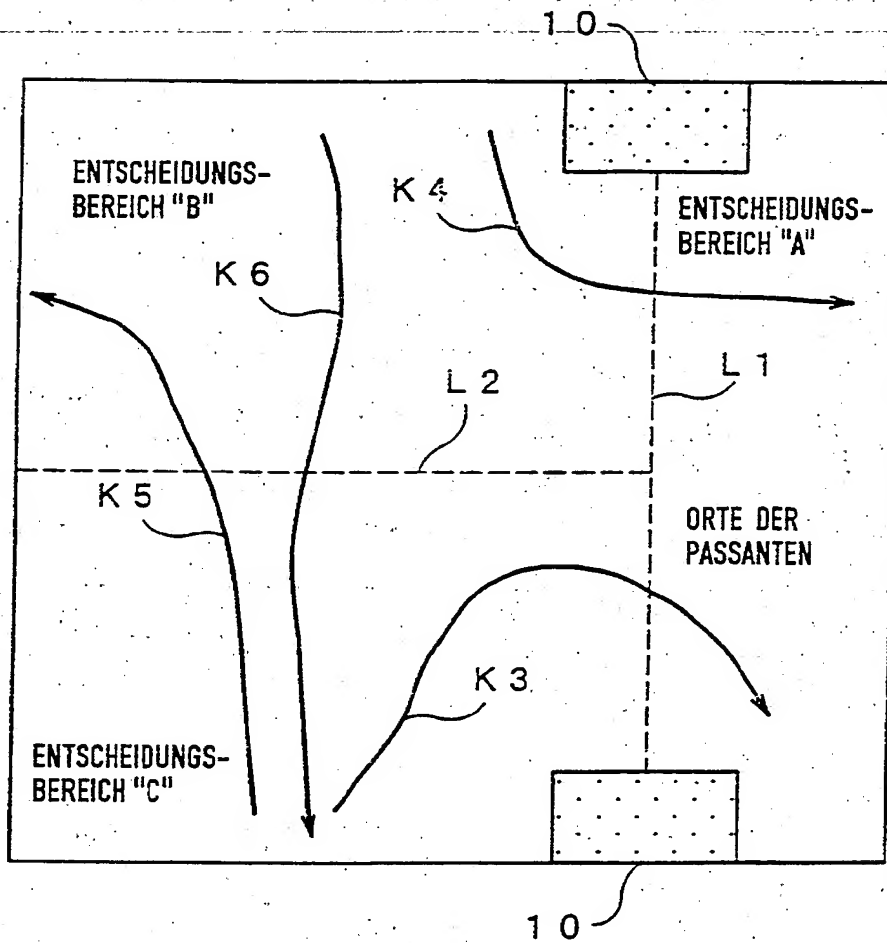


FIG. 34

<div>ANFANGS- PUNKT</div> <div>END- PUNKT</div>	BEREICH "A"	BEREICH "B"	BEREICH "C"
BEREICH "A"	PASSIEREN INNERHALB DES GESCHÄFTS	EINTRITT VOM BEREICH "B"	EINTRITT VOM BEREICH "C"
BEREICH "B"	AUSTRITT ZUM BEREICH "B"	PASSIEREN INNERHALB BEREICH "B"	PASSIEREN VOM BEREICH "C" ZUM BEREICH "B"
BEREICH "C"	AUSTRITT ZUM BEREICH "C"	PASSIEREN VOM BEREICH "B" ZUM BEREICH "C"	PASSIEREN INNERHALB BEREICH "C"

FIG. 35

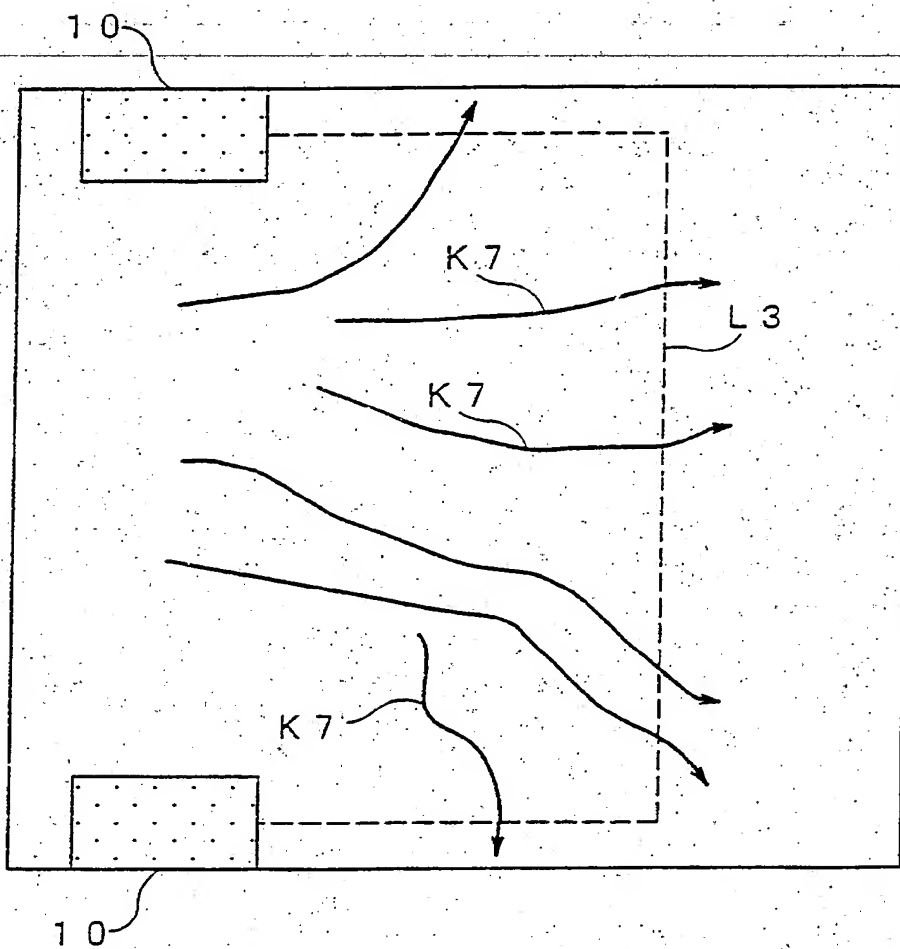


FIG. 36

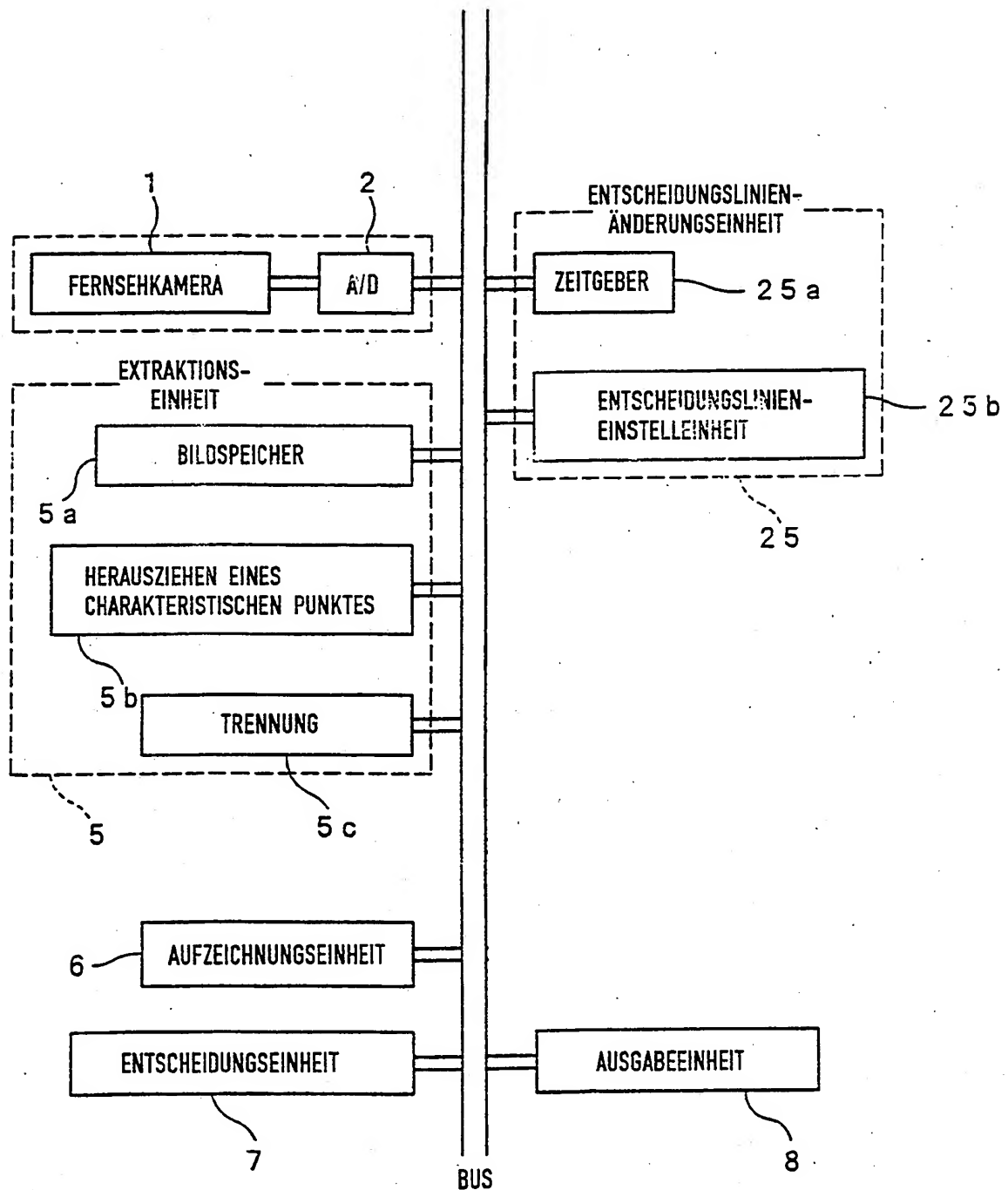


FIG. 37

